



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

CAMILA PINHATA ROCHA

**"EFEITOS DO FORTALECIMENTO DOS MÚSCULOS  
ABDOMINAIS EM MULHERES PORTADORAS DE LOMBALGIA"**

Dissertação apresentada à  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba,  
Universidade Estadual de Campinas,  
como requisito para a obtenção  
do título de Mestre em Biologia Buco-Dental,  
Área de Anatomia.

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Henrique Ferreira Cária.

**Piracicaba**

**2010**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

R582e Rocha, Camila Pinhata.  
Efeitos do fortalecimento dos músculos abdominais em  
mulheres portadoras de lombalgia / Camila Pinhata Rocha. --  
Piracicaba, SP: [s.n.], 2010.

Orientador: Paulo Henrique Ferreira Caria.

Tese (pós-doutorado) – Universidade Estadual de Campinas,  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Dor lombar. 2. Pilates, método. I. Caria, Paulo Henrique  
Ferreira. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Título em Inglês: Effects of strengthening abdominal muscles in women with low  
back pain

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Low back pain. 2. Pilates method

Área de Concentração: Anatomia

Titulação: Pós-doutorado em Biomecânica do Crânio

Banca Examinadora: Paulo Henrique Ferreira Caria, Mariana Trevisani Arthuri  
Franco, Cristiane Rodrigues Pedroni


Data da Defesa: 26-02-2010





**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**Faculdade de Odontologia de Piracicaba**



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 26 de Fevereiro de 2010, considerou a candidata CAMILA PINHATA ROCHA aprovada.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. PAULO HENRIQUE FERREIRA CARIA

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. MARIANA TREVISANI ARTHURI FRANCO

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI

## DEDICATÓRIA

---

Dedico este trabalho

a **Deus**,

pelas bênçãos recebidas

e pelas oportunidades oferecidas.

Aos meus pais,

**Ademir e Conceição**,

Ao meu irmão **Rodrigo**,

À minha sogra **Maria Beatriz**,

Ao meu esposo **Fábio** e ao meu Filho **Pedro**

Pela dedicação, amor, união, compreensão e respeito.

Pessoas admiradas e amadas!

## AGRADECIMENTOS

---

À Universidade Estadual de Campinas, na pessoa do Magnífico Reitor **Prof. Dr. Fernando Ferreira Costa**.

À Diretoria da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, nas pessoas do Diretor **Prof. Dr. Francisco Haiter Neto** e Diretor Associado **Prof. Dr. Marcelo de Castro Meneghim**.

Ao **Prof. Dr. Jacks Jorge Jr.** quanto às questões éticas do projeto de pesquisa.

Ao **Prof. Dr. Fausto Bérzin** pela generosidade, ensino, amizade e disponibilidade tanto no âmbito profissional como pessoal.

Ao amigo **Ricardo Alves Olinda**, pela paciência e pela ajuda na elaboração da análise estatística deste trabalho.

Aos amigos **Felipe Prado, Fabiana Fort, Danilo Dressano, Fabrício Lopes, Polyanne Strini, Paulinne Strini, Maisa Gui, Alexandre Freire, Marta Gama e Liege Ferreira** pelos bons momentos que passamos juntos.

À amiga **Roberta Oliveira**, pela generosidade, paciência e suporte oferecido nas avaliações posturais.

À amiga **Maria Fernanda Montans Aranha** presente fielmente em todos os momentos felizes e nas batalhas do dia-a-dia.

À amiga **Rosário Vera**, pelo companheirismo, colaboração, e amizade sincera.

À amiga **Gleize Sefarini**, que me apresentou o maravilhoso mundo do método Pilates.

Às Professoras **Adriana Pertille, Cláudia Duarte Kroll e Darcy de Oliveira Tosello** pela atenção e sugestões oferecidas na qualificação.

Às secretárias Joelma e Suzete, pela assistência e paciência.

Às Professoras **Cristiane Pedrone e Mariana Trevisani Arthuri Franco**, pela disponibilidade e pelo aceite do convite para compor a banca.

A todas as **voluntárias** pela paciência e solicitude em participar desta pesquisa.

Ao **CNPq** pela concessão da bolsa de estudos.

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

---

**AO PROF. DR. PAULO HENRIQUE FERREIRA CÁRIA.**

Pelo aprendizado,  
pela participação expressiva na concretização deste trabalho,  
pelo tempo e atenção adicionais que foram dedicados.

Obrigada!

Diferentes modalidades de tratamento vêm sendo utilizados por fisioterapeutas com a intenção de reverter quadros de disfunção da coluna vertebral, inclusive da região lombar, com intuito de reduzir a sintomatologia. Assim, realizou-se uma revisão da literatura com o objetivo de verificar os efeitos dos tratamentos fisioterapêuticos utilizados no tratamento da dor lombar. O levantamento bibliográfico, de janeiro de 2005 a outubro de 2009, foi feito nas seguintes bases de dados ISI, Pubmed, Bireme e Cochrane. Dois pesquisadores realizaram a busca individualmente, com as palavras chave *physical therapy*, *physiotherapy*, *rehabilitation* e *low back pain* e selecionaram os artigos relacionados aos recursos e métodos fisioterapêuticos relevantes no tratamento da lombalgia crônica não específica, sendo esses, estudos clínicos. Foram encontrados 22 artigos e selecionados 15, os quais atenderam aos critérios de inclusão desta pesquisa. Os resultados demonstraram que os diferentes métodos de tratamento utilizados pelos fisioterapeutas proporcionam efeitos positivos aos pacientes portadores de lombalgia crônica não específica, no entanto algumas inconsistências foram observadas no que diz respeito ao limiar de dor, pois não se encontraram trabalhos que dessem atenção ao gênero e ao ciclo menstrual, variáveis relevantes no estudo da dor. Esta revisão serviu para subsidiar pesquisas futuras nessa área, beneficiando a população. Além da revisão dois outros estudos experimentais foram realizados, com o objetivo de verificar o efeito do método Pilates e da eletroestimulação neuromuscular (EENM) em mulheres com idade entre 25 a 45 anos, índice de massa corpórea entre 18,5 e 24 Kg/cm<sup>2</sup>, com história de lombalgia crônica não específica, confirmado pelo *Quebec Back Pain Disability Scale (QBPDS)*. As mulheres eram sedentárias e não deveriam ter recebido intervenção física para lombalgia no último mês antes do estudo. Aquelas que fizessem uso de medicação analgésica foram excluídas. Avaliou-se (1) Escore de Funcionalidade pelo *Oswestry Disability Questionnaire (OSD)*; (2)



Intensidade da dor, pela escala visual analógica (EVA); (3) Alinhamento postural pela fotogrametria e (4) Perimetria pela mensuração das circunferências abdominais (cintura e cicatriz onfálica) para o grupo tratado com EENM. Os tratamentos foram constituídos de três sessões semanais, realizadas durante 5 semanas, totalizando 15 sessões. No primeiro estudo, 18 voluntárias com idade média de  $32,25 \pm 7,75$  anos, índice de massa corpórea média de  $22,42 \pm 1,60$  Kg/cm<sup>2</sup> receberam o método Pilates como tratamento. Neste grupo os resultados da intensidade da dor obtidos pela EVA foram de 2,82, 1,41 e 0,41 para as sessões 1, 7 e 15, respectivamente, sendo estatisticamente significativas para as sessões 7 e 15 em relação à sessão 1. Os escores dado pelo *OSD* foram de 28,36, 17,12 e 7,86 para as mesmas sessões da intensidade da dor, com diferenças significativas entre as sessões 1 e 15. Não foi observada diferença significativa nas variáveis da fotogrametria ( $p=0,9442$ ). No segundo estudo, referente ao tratamento feito com EENM, 19 mulheres com idade média de  $36,36 \pm 7,30$  anos, índice de massa corpórea média de  $23,01 \pm 1,73$  Kg/cm<sup>2</sup>, foram avaliadas. Os resultados do *OSD* foram significativamente menores na sessão 15 (7,00) em relação às sessões 1 (19,33) e 7 (11,31). Houve diminuição significativa da intensidade da dor dada pela EVA nas sessões 7 (0,92) e 15 (0,76) em relação à sessão 1 (2,76). Na fotogrametria também foi observada diferença significativa após o tratamento ( $p<0,0355$ ), indicando melhora no alinhamento corporal. Não foi observada diferença estatisticamente significativa nas medidas das circunferências abdominais. De acordo com os resultados apresentados pelas amostras avaliadas, pode-se concluir que ambos os procedimentos, método Pilates e EENM, foram eficazes no tratamento da dor lombar crônica não específica.

Palavras chaves: Lombalgia, Método Pilates, Eletroestimulação Neuromuscular, Dor Lombar.

## ABSTRACT

---

Treatment modalities have been used by physical therapists with the aim to revert spine dysfunction, including lumbar region, in order to reduce symptoms. A literature review was carried out to verify effects of physiotherapy treatments used in low back pain treatment. The search was made from January 2005 to October 2009, in ISI, Pubmed, Bireme and Cochrane. Two individually researchers conducted the search and selected the relevant articles using the key-words physical therapy, physiotherapy, rehabilitation and low back pain. It was found 22 articles and 15 were selected, according to the inclusion criteria. The results showed that the different treatment methods used by physiotherapists provided positive effects for patients with nonspecific low back pain. However, some inconsistencies were observed in the results of those studies, because gender and the menstrual cycle have not been taken into account for studying pain threshold. This review was important to identify, review and evaluate previous studies about the physiotherapy treatment for nonspecific chronic low back pain and to guide further research in this area, to benefit the population. In this way, two studies were performed with objective to investigate the effects of Pilates method and electrical neuromuscular (NMES) in women aged 25 to 45 years, with nonspecific chronic low back pain, confirmed by *Quebec Back Pain Disability Scale* (QBPDs). The women were sedentary, presenting body mass index between 18,5 and 24 Kg/cm<sup>2</sup> and should not have received physical intervention for low back pain in the last month before the study. Those who made use of analgesic medication were excluded. The following parameter were evaluated (1) score functionality using the Oswestry Disability Questionnaire (*OSD*), (2) intensity of pain by visual analogical scale (VAS) (3) postural alignment by photogrammetry and (4) Perimetry, measuring the waist

circumferences, for the group treated with NMES. The treatments consisted of three weekly sessions, held for 5 weeks, totaling 15 sessions. In the first study, 18 volunteers with a mean age of  $32.25 \pm 7.75$  years, mean body mass index average of  $22.42 \pm 1.60$  Kg/cm<sup>2</sup> received the Pilates method as a treatment. In this group, the results of the intensity of pain obtained by VAS were 2.82, 1.41 and 0.41 for sessions 1, 7 and 15, respectively, being significant statistically for Sessions 7 and 15 in relation the session 1. The scores given by the OSD were 28.36, 17.12 and 7.86 for the same sessions of the intensity of pain, with significant differences between sessions 1 and 15. There was no significant difference in the variables of photogrammetry ( $p=0.9442$ ). In the second study with the processing done by NMES, 19 women with a mean age of  $36.36 \pm 7.30$  years, mean body mass index of  $23.01 \pm 1.73$  Kg/cm<sup>2</sup> were evaluated. The results of functional scores in session 15 (7.00) were significantly lower than sessions 1 (19.33) and 7 (11.31). Significant decrease in pain intensity (VAS) occurred in sessions 7 (0.92) and 15 (0.76) compared to session 1 (2.76). In photogrammetry, there was significant difference after treatment ( $p < 0.0355$ ), indicating an improvement in body alignment. There was no significant statistically difference in measures of waist circumference. In accordance with the results presented by the studied samples, it can be concluded that both treatments, Pilates and NMES, were effective for relief of nonspecific chronic low back pain.

Key words: Low back pain, Pilates method, neuromuscular electrical stimulation.

<b>Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulos.....</b>	<b>3</b>
Capítulo 1: Tratamentos fisioterapêuticos na dor lombar não específica .....	4
Capítulo 2: Efeitos do método Pilates no tratamento da lombalgia .....	19
Capítulo 3: Eletroestimulação neuromuscular no fortalecimento dos músculos abdominais em mulheres portadoras de lombalgia .....	36
<b>Conclusões Gerais.....</b>	<b>53</b>
<b>Referências.....</b>	<b>54</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>57</b>
Anexos 01: Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa .....	57
Anexo 02: Quebec Back Pain Disability Scale .....	58
Anexo 03: Ficha de anamnese .....	59
Anexo 04: Oswestry Disability Questionnaire .....	60
Anexo 05: Fotos .....	61
Anexo 06: Carta de submissão .....	65

A dor lombar pode ser definida como a dor localizada entre a décima segunda costela e a prega glútea (Krismer & Tulder, 2007). É uma das alterações músculo-esqueléticas mais comuns na sociedade contemporânea e afeta 70 a 80% das pessoas em algum momento da vida (Andrade *et al.*, 2005). Além disso, é a causa mais freqüente de limitação física em indivíduos com menos de 45 anos (Carpenter *et al.*, 1999). Em relação ao gênero e a faixa etária, a dor lombar é mais prevalente em mulheres e na idade de 25 a 60 anos (Niemam, 1999), sendo mais freqüente em indivíduos na idade produtiva.

A dor lombar com duração superior a 3 meses é referida como dor lombar crônica (Liddle, 2004). Esta pode dar origem a problemas físicos e psicológicos, deficiência, e a deterioração da qualidade de vida (Rainville, 2004; Mannion, 2001). A dor lombar crônica é também um importante problema de saúde a partir de um ponto de vista econômico no que diz respeito à diminuição da força de trabalho do indivíduo, as intervenções de diagnóstico, tratamentos repetidos e os custos relacionados com o tratamento.

Esse tipo de dor pode ser causado por doenças inflamatórias, degenerativas, neoplásicas, defeitos congênitos, predisposição reumática, sinais de degeneração da coluna ou dos discos intervertebrais e outras. No entanto, na maior parte das vezes não decorre de doenças específicas (Marras, 2000), e nesses casos, inúmeros fatores etiológicos têm sido relacionados à condição: obesidade, aumento da lordose lombar, fraqueza da musculatura abdominal, desequilíbrio entre os músculos flexores e extensores do tronco, mobilidade espinhal reduzida (Pope *et al.*, 1985).

Escalas variadas estão sendo utilizadas para avaliar as alterações funcionais de pacientes com dor lombar, sendo que as mais utilizadas são: *Oswestry Disability Questionnaire*, *Quebec Back Pain Disability Scale*, *Roland-Morris Disability Questionnaire*, *Waddell Disability Index* e *SF-36* (Davidson *et al.*, 2002).

Considerando os possíveis fatores etiológicos da dor lombar, alguns desvios posturais podem ser apontados, desse modo, a avaliação postural pode se tornar útil para identificar tais desvios. Entre os instrumentos utilizados para tal, a fotogrametria tem se mostrado simples e eficaz, sendo que esta já foi utilizada em vários estudos, nos quais foi demonstrada a sua validade. (Mitchell & Newtow, 2002).

A lombalgia também tem sido descrita como uma síndrome de descondicionamento (Arokoski et al., 2001). Os pacientes portadores de lombalgia podem se beneficiar com os exercícios de estabilização da coluna vertebral, uma vez que o descondicionamento dos músculos do tronco leva a sintomas de instabilidade (Panjabi, 1992 e Norris, 2000). Entre esses músculos estão os abdominais, considerados mantenedores da postura (Juker et al., 1998; Mulhearn & George, 1999).

Diferentes intervenções fisioterapêuticas têm sido utilizadas com o objetivo de melhorar a estabilidade da coluna em indivíduos com dor lombar, bem como aumentar a força e resistência dos músculos do tronco. O método Pilates é uma delas, por enfatizar o fortalecimento dos músculos abdominais e lombares usando diferentes abordagens, enquanto mantém a postura adequada e o alinhamento corporal (Endleman & Critchley, 2008).

Estudos demonstraram que a eletroestimulação neuromuscular (EENM) é eficaz no fortalecimento e resistência dos músculos da parede abdominal (Alon et al., 1987; 1992; Alon & Taylor, 1997; Porcari et al., 2005) e na melhora da postura corporal (Porcari et al., 2005).

Diante das evidências apresentadas, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão crítica da literatura, a fim de verificar os efeitos dos tratamentos fisioterapêuticos utilizados no tratamento da dor lombar. Assim como avaliar os efeitos do método Pilates sobre a dor, funcionalidade e postura de mulheres portadoras de lombalgia crônica não específica, além de analisar os efeitos do fortalecimento passivo com EENM dos músculos abdominais, sobre a dor, funcionalidade, alinhamento postural e circunferências abdominais desta mesma população.

Esta dissertação foi elaborada de acordo com a Resolução CCPG UNICAMP/002/06 que regulamenta o formato alternativo para teses de Mestrado e Doutorado permitindo a inserção de artigos científicos de autoria ou co-autoria do candidato. Por se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos, o projeto de pesquisa deste trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (Anexo 1). Esta dissertação está composta de três capítulos, assim intitulados:

### **Capítulo 1**

Tratamentos fisioterapêuticos na dor lombar não específica. Revisão.

### **Capítulo 2**

Efeitos do Método Pilates no tratamento da lombalgia.

### **Capítulo 3**

Eletroestimulação neuromuscular no fortalecimento dos músculos abdominais em mulheres portadoras de lombalgia.

**Tratamentos Fisioterapêuticos na Dor Lombar não Específica:  
Revisão**

**Rocha CP; Aranha MFM; Gavião MBDG; Cária PHF.**



## RESUMO

**Objetivo:** Considerando que diversos tratamentos vêm sendo utilizados por fisioterapeutas com a intenção de reverter quadros de disfunção da coluna vertebral, inclusive da região lombar, o objetivo deste trabalho foi rever a literatura especializada que trata sobre o efeito dos tratamentos fisioterapêuticos utilizados no tratamento da dor lombar. **Material e Método:** Pesquisou-se nas seguintes bases eletrônicas: ISI, Pubmed, Bireme e Cochrane. As palavras chaves utilizadas foram: *physical therapy*, *physiotherapy*, *rehabilitation* e *low back pain*. Os trabalhos foram lidos e selecionados criteriosamente e as informações foram compiladas baseadas nas características dos participantes, desenho metodológico, características das intervenções, instrumentos utilizados para avaliação da dor e efeitos encontrados. **Resultados:** Cento e cinquenta e nove artigos foram pré-selecionados pelo conteúdo do título. Após a leitura dos resumos, foi feita a seleção de 22 artigos, dos quais sete foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. Dessa forma, quinze estudos, foram incluídos para a etapa de apreciação crítica. **Conclusões:** Os resultados do presente estudo sintetizam evidências sobre os efeitos dos tratamentos fisioterapêuticos que podem contribuir para subsidiar as ações clínicas de profissionais que tratam pacientes portadores de dor lombar crônica não específica.

**Palavras-chave:** fisioterapia, reabilitação, dor lombar e lombalgia.

## **INTRODUÇÃO**

Dentre as alterações músculo-esqueléticas mais freqüentes atualmente, destaca-se a dor lombar, a qual pode afetar cerca de 70 a 80% da população em algum momento da vida (Andrade et al., 2008); Além disso, tem constituído um grave problema de saúde nos países industrializados, gerando enormes custos econômicos e sociais, uma vez que a quantidade de tempo e os recursos gastos com esses pacientes são grandes.

A etiologia da lombar crônica é ampla, podendo ser causada por doenças inflamatórias, degenerativas, neoplásicas, defeitos congênitos, debilidade muscular, predisposição reumática e sinais de degeneração da coluna lombar. Porém, freqüentemente, a lombalgia crônica não tem causa específica, mas é decorrente de um conjunto de causas, como por exemplo, fatores sócios demográficos, comportamentais e atividades cotidianas (Marras, 2000).

O aumento da idade é fator de risco aos portadores de dor lombar crônica; Dessa maneira, deve haver uma redução gradual da exposição a cargas ergonômicas. Além disso, as mulheres apresentam um risco aumentado deste desfecho e devem ter uma carga ergonômica adequada a sua capacidade e características físicas (Silva et al., 2004).

Diversos tratamentos vêm sendo utilizados por fisioterapeutas com a intenção de reverter quadros de disfunção da coluna vertebral, inclusive da região lombar (Meral Bayramog et al., 2001). Esses variam desde métodos preventivos e educativos, como, a escola da coluna teórica prático, até técnicas que tem como objetivo minimizar a sintomatologia dolorosa momentânea. Segundo Maher (2004) as intervenções utilizadas no tratamento da dor lombar podem ser divididas em três grandes grupos: as efetivas, as ineficazes e as que ainda não foram devidamente estudadas para concluir sua eficácia.

Assim o objetivo deste estudo foi fazer uma revisão da literatura sobre o efeito dos tratamentos fisioterapêuticos utilizados no tratamento da dor lombar

crônica não específica, a fim de contribuir para as ações clínicas de profissionais que tratam pacientes portadores de lombalgia.

## **MÉTODOS**

Em outubro de 2009 dois autores (CPR & MFMA) fizeram uma revisão da literatura referente aos métodos fisioterapêuticos e seus efeitos no tratamento da lombalgia. Serviram como base para essa pesquisa as seguintes bases eletrônicas: ISI, Pubmed, Bireme e Cochrane. Foram considerados apenas os estudos clínicos do período de Janeiro de 2005 a outubro de 2009. As palavras chaves utilizadas foram: *physical therapy*, *physiotherapy*, *rehabilitation* e *low back pain*.

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram estudos clínicos que empregaram métodos fisioterapêuticos para o tratamento da lombalgia crônica não específica. Foram excluídos os estudos realizados em grávidas, crianças, idosos e atletas de elite. Assim como, os que não estavam disponíveis *on line* e em idiomas que não fossem em espanhol, inglês ou português.

As informações dos artigos selecionados foram compiladas de acordo com as características dos participantes, desenho metodológico, características das intervenções, instrumentos utilizados para avaliação da dor e efeitos encontrados.

## **RESULTADOS**

Cento e cinquenta e nove artigos foram pré-selecionados pelo título, e após a aplicação dos critérios de seleção, quinze estudos, foram definidos. As principais características de cada estudo estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Principais características dos estudos selecionados para esta revisão.

1º autor	Amostra/ Tratamento				Avaliação dor	Efeitos
	Delineamento experimental	Gênero/faixa etária (anos)	Grupos (idade média $\pm$ DP)/Intervenção	Duração		
Andrade (2008)	Randomizado Único cego	não relata 18 a 60	(1) Experimental n=29 (45,17 $\pm$ 12,38 anos) - Programa de escola de coluna (Teórico e prático) (2) Controle n=28, (44,92 $\pm$ 14,14 anos)	4 aulas, de 1 h com intervalo semanal	EVA	Melhora significativa no grupo experimental, mantida após 16 semanas do tratamento
Arribas (2009)	Randomizado Único cego	♂ 49 ♀ 88 18 a 65	(1) Experimental - n=67 método Godelive Denys-Struyf (GDS)* (2) Controle - n=70 fisioterapia convencional (TENS, microondas e exercícios em casa)	15 sessões, 2 a 3 vezes por semana	EVA	-final do tratamento e 3 meses após redução da dor significativamente maior para o grupo de GDS - 6 meses após o tratamento: grupo GDS - redução da dor persistiu Grupo controle escores de dor - retornou aos valores pré-tratamento
Barker (2008)	Randomizado Único cego	♂ 50% ♀ 50% 27 a 74 (53,4 $\pm$ 11,5)	(1) FairMed - n=32 (2) Grupo Tens - n=28	2 sessões diárias de 30 min. durante três semanas	EVA	27 pacientes em cada grupo concluíram o tratamento, sem redução significativa da dor em ambos os grupos
Carr (2005)	Randomizado Único cego	♂ 42% ♀ 58% não relata	(1) Programa de exercícios n=118, idade media de 42 anos, exercícios aeróbicos de baixo impacto, fortalecimento, alongamento e relaxamento (2) Fisioterapia individual n= 119, idade media de 42,5 anos, fisioterapia individual**	8 sessões de 1 h durante 4 semanas	Escala de auto-eficácia da dor	Sem diferença significativa entre os grupos

\*tratamento fisioterápico baseado nas cadeias musculares e articulares.

\*\* Grupo fisioterapia individual: exercícios de Makenzie (68%), fortalecimento (15%), alongamento (18%), estabilização espinhal (11%), outros exercícios (12%), manipulação (2%), mobilizações (39%), tração (9%), diatermia de ondas curtas (11%), ultrassom (5%), interferencial (17%) outros (massagem, calor, laser, aconselhamento) (21%).

Donzelli (2006)	Randomizado Único cego	♂ ♀ 20 a 65 (50,08)	(1) Pilates - n=21 (2) Programa de escola de coluna (Teórico e prático) - n=22	10 sessões consecutivas	EVA	Redução significativa da intensidade da dor em ambos os grupos, com melhor resposta subjetiva ao tratamento no grupo Pilates
Geisser (2005)	Randomizado Único cego	♂ 41 ♀ 59 18 a 65 (40,7±11,3)	(1) Terapia manual e exercícios - n=50 (2) Terapia manual simulada e exercícios - n=50 Exercícios gerais	Terapia manual 6 sessões semanais de. Exercícios em casa duas vezes por dia	EVA e questionário McGill	70 voluntários concluíram o tratamento. Grupo terapia manual e exercícios – reduções significativas na dor
Hsieh (2006)	Randomizado Único cego	não relata 18 a 81 anos	(1) Acupressura - n=64, 50,2±13,8 anos (2) Fisioterapia (terapia física utilizada em clínicas de ortopedia) - n=65, 52,6 ±17,2 anos	6 sessões durante um mês	EVA	Grupo acupressura valores significativamente inferiores aos do grupo fisioterapia
Kofotolis (2006)	Randomizado	♀ (40,2±11,9)	(1) Treino de estabilização rítmica - n=28 (2) Exercícios isotônicos - n=28 (3) Controle - n=30	5 sessões semanais de 30 a 45 min., durante 4 semanas	Escala de Borg	Melhora significativa na dor após os tratamentos, sem diferenças significativas entre os grupos.
Koumantakis (2005)	Randomizado Duplo cego	não relata (35,2)	(1) Exercícios gerais combinados com exercícios estabilizadores (n=29) 39.2±11.4 anos (2) Exercícios gerais (n=26) 35,2±9.7 anos	2 sessões semanais 45-60 min. durante 8 semanas: mesmos exercícios em casa 3 vezes por semana por 30min.	EVA e questionário McGill	Ambos os grupos conseguiram mudança semelhantes ao longo do tempo
Lewis (2005)	Randomizado Único cego	Grupo terapia manual: ♂ 28 ♀ 52 18 a 75	(1) Terapia manual (n=40) tratamento individual 45,7±12,7 anos (2) Exercícios de estabilização da coluna vertebral (n=40) 46,1±12,7 anos Tratamento em grupo	8 semanas, sendo 1 sessão semanal	EVA	Melhoras significativas para ambos os grupos, sem diferenças entre eles

Magnusson (2008)	Randomizado	♂ ♀ 20 a 70 (52,3)	(1) Fisioterapia convencional (2) Fisioterapia + biofeedback postural (n total= 47)	Sessões semanais, durante 5 semanas	EVA	Dos 47 voluntários 21 não concluíram o tratamento. Melhora significativa para ambos os grupos. Grupo biofeedback melhor grupo fisioterapia convencional
Powers (2008)	Randomizado Único cego	♂ 11 ♀ 19  18 a 45	(1) Mobilização Postero anterior (manipulação feita pelo terapeuta) (n=15) 30.2±7.9 anos (2) Press up (paciente faz extensão de tronco) (n=15) 32.3±9.6 anos	1 sessão	EVA	Redução significativa da dor em ambos os grupos, sem diferença entre eles.
Ramusse n-Bar (2009)	Randomizado	Grupo exercício: ♂ 18 ♀ 18 Grupo caminhada: ♂ 17 ♀ 18 18 a 60 anos	(1) Exercícios progressivos com carga, e conscientização da importância da ativação dos músculos estabilizadores (n=36) (2) Caminhada (n=35) Ambos os grupos - exercícios em casa	Diariamente - 8 semanas - Caminhada 30 min. - exercícios- 45 min. - exercícios em casa- 15 min.	EVA	Avaliação pós intervenção: grupo exercícios a melhora foi maior que no grupo caminhada
Sherman (2005)	Randomizado	♂ 44% ♀ 66% 20 a 64 (44±13)	(1) Yoga (n=36) (2) Exercícios (n=35) (3) Livro de autocuidados em casa (n=30)	12 sessões semanais de 75 min. Atividades em casa, com auxílio de apostilas e vídeos	Escala "bothersomeness" de dor	Após 12 semanas: Melhoras significativas em todos os grupos Após 26 semanas: Yoga melhoras significativas Exercícios e livro de cuidados pessoais - agravamento dos sintomas
Smmets (2006)	Randomizado Único cego	♂ ♀ 18 a 65 anos Grupo (1) 42,68 ±9,06 anos Grupo (2) 42,52±9,67 anos Grupo (3) 40,67±10,14 anos Grupo (4) 40,55 ±11,17 anos	(1) Tratamento físico ativo (n=53) (2) Tratamento cognitivo comportamental (n=58) (3) Combinação do tratamento 1 e 2 (n=61) (4) Controle - lista de espera (n=51)	3 vezes por semana, durante 10 semanas	EVA e questionário McGill	Tratamentos físico ativo e cognitivo comportamental foram mais eficazes, com melhoras significativas em relação ao grupo controle. Entre os grupos 1, 2 e 3 não houve diferenças significativas.

## DISCUSSÃO

Os estudos analisados utilizaram amostras composta por sujeitos com sintomas de lombalgia há pelo menos seis semanas (Carr et al., 2005) até seis meses (Magnusson et al., 2008). Porém a maioria dos estudos considerou como critério de inclusão a sintomatologia presente há pelo menos três meses (Arribas et al., 2009; Ramussen-Bar et al., 2009; Barker et al., 2008; Powers et al., 2008; Smmets et al., 2006; Kofotolis et al., 2006; Donzelli et al., 2006; Sherman et al., 2005; Geisser et al., 2005; Lewis et al., 2005; Koumantakis et al., 2005). Os participantes do trabalho de Hieh et al. 2006, apresentavam sintomas há no mínimo 4 meses. De acordo com Krismer & Tulder (2007) a dor lombar crônica não específica é definida como dor nas costas, sem patologia subjacente conhecida, não provoca mudanças estruturais, mas pode causar perda da função, limitações e participação restrita nas atividades. Além disso, tem duração superior a 3 meses, ou ocorre episodicamente dentro de um período de 6 meses. Dessa forma, todos os trabalhos analisados selecionaram indivíduos com tempo de sintomatologia dolorosa, que permitem enquadrá-los na classificação de lombalgia crônica.

Observou-se grande variabilidade no tamanho das amostras, de 30 (Powers et al., 2008) a 237 (Carr et al., 2005) sujeitos, divididos entre grupos de tratamento, controle e placebo. A perda amostral no final dos tratamentos ou avaliações também variou consideravelmente, de 6% (Sherman, 2006) a 55% (Magnusson, 2008), independente do tamanho da amostra. A faixa etária das amostras, na maioria dos estudos, apresentou grande variabilidade, pois abrangiam desde adultos jovens (a partir de 18 anos de idade) até indivíduos idosos (81 anos). Dentre os estudos selecionados apenas o de Powers et al., (2008) apresentou faixa etária pouco mais restrita, com indivíduos de 18 a 45 anos de idade. Embora não tenha citado a faixa etária, no estudo de Koumantakis et al., (2005) os participantes dos 2 grupos tinham a idade média de  $39,2 \pm 11,4$  e  $35,2 \pm 9,7$  anos, indicando também menor variabilidade. Sabe-se que as respostas aos tratamentos podem variar de acordo com a faixa

etária do paciente, sendo assim estudos compostos por amostras com grande variabilidade na faixa etária devem ser analisados com cautela.

Todos os estudos analisados utilizaram o desenho metodológico do tipo experimental, que compara dois ou mais tratamentos, havendo um grupo controle ou de referência (Portney & Walkins, 2000). Esse tipo de estudo fornece uma estrutura para avaliar a relação de causa-efeito em um grupo de variáveis, evidenciando, dessa forma, a causalidade de possíveis mudanças observadas nos participantes (Portney & Walkins, 2000). Além disso, todos apresentaram alocação aleatória dos sujeitos, caracterizando-se como ensaios clínicos aleatórios. A aleatorização evita que os resultados sejam influenciados por vícios de seleção, o que pode predispor um grupo a ser mais sensível aos efeitos da intervenção (Portney & Walkins, 2000). Nesse aspecto, as características citadas acima conferem maior confiabilidade aos resultados encontrados nas pesquisas em questão.

Estudo duplo cego é um aspecto relevante da pesquisa, pois as expectativas dos investigadores em relação aos desfechos avaliados e o conhecimento dos participantes sobre o tratamento podem influenciar o resultado das avaliações. Estudos com essa característica, são considerados padrão ouro para avaliar a eficácia de uma intervenção e a consistência dos resultados. Koumantakis et al. (2005) foi o único nesta revisão a apresentar esta característica. No período avaliado, dez trabalhos realizaram estudo randomizado apenas dos examinadores (Andrade et al., 2008; Barker et al., 2008; Powers et al., 2008; Donzelli et al., 2006; Hsieh et al., 2006; Carr, et al., 2005; Smmets et al., 2006; Geisser et al., 2005; Arribas et al., 2009; Lewis et al., 2005), pois as características das intervenções fisioterapêuticas nestes estudos não possibilitam conduzir estudos duplo-cegos, que poderiam aumentar a evidência científica (Arribas et al., 2009)

Dentre todos os artigos analisados, onze incluíram um instrumento amplamente utilizado em pesquisas para medir a dor muscular, a escala visual analógica (EVA), que apresenta efetividade quando comparada a outros instrumentos de mensuração da dor (Jensen *et al.*, 1999). Este teste tem sido



amplamente utilizado por ser válido e de aplicação rápida e fácil (Arribas et al., 2009). Além disto, a Organização Mundial da Saúde recomenda que a EVA seja incluída nos estudos que avaliam a dor lombar.

Ao se avaliar dor, o gênero deve ser levado em conta, pois nas mulheres alguns períodos do ciclo menstrual podem influenciar a sensação dolorosa. Apesar disso, nenhum estudo analisado descreveu a preocupação com o ciclo menstrual e a dor. Vignolo et al. (2008) investigaram a influência do limiar de dor a pressão e a intensidade da dor pela EVA dos músculos mastigatórios de pacientes com dor miofascial; O limiar de dor a pressão, não foi influenciado pelo ciclo menstrual, porém os resultados da EVA aumentaram na fase menstrual, sugerindo a importância de se considerar o ciclo menstrual na avaliação da dor. Quanto a composição dos voluntários das pesquisas, onze estudos (Arribas et al., 2009; Barker et al., 2008; Carr et al., 2005; Donzelli et al., 2006; Geisser et al., 2006; Lewis et al., 2005; Magnusson et al., 2008; Powers et al., 2008; Ramussen-Barr, et al. 2009; Smmets et al., 2006; Sherman et al., 2005) avaliaram indivíduos de ambos os gêneros, Kofotolis et al., (2006) avaliaram somente mulheres e três trabalhos (Andrade et al., 2008; Hsieh, et al., 2006 e Koumantakis, et al., 2005) não descreveram o gênero dos indivíduos avaliados.

Quanto a metodologia empregada para o tratamento da lombalgia crônica não específica os estudos avaliados nesta revisão demonstraram que os tratamentos eleitos foram benéficos em relação à remissão da dor. Os exercícios constituíram uma modalidade muito utilizada nos estudos em questão, e em todos houve melhoras significativas na sensação dolorosa, independente do método. Donzelli et al. (2006), compararam um grupo de vinte e um pacientes tratados com método Pilates, com outro de vinte e dois pacientes tratados com o programa de escola de coluna teórico prático, e observaram melhor resposta subjetiva ao tratamento no grupo Pilates. O yoga também determinou resultados superiores quando comparado a programa de escola de coluna teórico prático (Sherman et al., 2005). No entanto, a adoção deste programa isolado mostrou melhoras estatisticamente significativas pós

intervenção na dor, a qual se manteve por seis semanas após o término do tratamento (Andrade et al., 2008).

Carr et al. (2005) verificaram diferença positiva no grupo tratado com programa de ginástica em relação ao grupo tratado com fisioterapia individual, porém essa diferença não foi estatisticamente significativa. Exercícios de fortalecimento, com cargas progressivas também se mostraram mais benéficos do que a caminhada (Rasmussen-Barr et al., 2009).

Somente Barker et al. (2008) avaliaram o efeito da eletroterapia isolada, outros autores associaram eletroterapia a exercícios domiciliares (Arribas et al., 2009), terapia manual, exercícios de fortalecimento (Carr et al., 2005). Porém todos eles obtiveram melhoras significativas nas avaliações de dor.

A terapia manual como modalidade terapêutica para o alívio da dor também reduziu significativamente a dor lombar (Powers et al., 2008; Geisser et al., 2005, Lewis et al., 2005). A acupuntura foi outro procedimento que se mostrou eficaz no tratamento de pacientes com dor lombar, apresentando resultados superiores a outras modalidades fisioterapêuticas utilizadas em clínicas de ortopedia (Hisieh et al., 2006).

Magnusson et al. (2008) avaliaram o efeito do *biofeedback* sobre a resposta dolorosa do paciente e encontraram resultados positivos ao comparar grupos tratados com procedimentos terapêuticos isolados e os mesmos associados ao *biofeedback*, demonstrando que esta técnica pode maximizar os efeitos dos tratamentos usados para lombalgia atualmente.

Podemos notar que as terapias que envolveram atividades físicas apresentaram resultados favoráveis a curto e longo prazo. Isso pode ser explicado pelo fato dessas terapias agirem na causa da dor, proporcionando maior independência ao paciente, enquanto que, os outros métodos têm como objetivo melhorar o quadro algíco momentaneamente.

## **CONCLUSÃO**

Esta revisão disponibiliza evidências de efeitos positivos dos diferentes métodos de tratamento utilizados pelos fisioterapeutas, porém os resultados devem ser interpretados com cautela, devido a diferenças nos tipos de protocolos adotados, nas características dos pacientes e na instrumentação utilizada. Embora todos os trabalhos mostrem bons resultados, futuras investigações poderão esclarecer algumas inconsistências observadas nos resultados dos estudos. No que diz respeito ao limiar de dor, não há na literatura trabalhos que dêem atenção ao gênero e ao ciclo menstrual, variáveis que devem ser levadas em conta em estudos futuros. No entanto, os resultados do presente estudo sintetizam evidências sobre os efeitos dos tratamentos fisioterapêuticos que podem contribuir para subsidiar as ações clínicas de profissionais que tratam pacientes portadores de dor lombar crônica.

## **REFERÊNCIAS**

Andrade SC, Araújo AG, Vilar MJ. [Back school for patients with non-specific chronic low-back pain: benefits from the association of an exercise program with patient's education]. Acta Reumatol Port. 2008;33(4):443-50.

Andrade SC, Araújo AGR, Vilar MJP. Escola de Coluna: revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. Rev Bras Reumatol. 2005; 45(4): 224-8.

Arribas MJD, Ramos Sánchez M, Pardo Hervás P, López Chicharro J, Angulo Carreré T, Ortega Molina P, et al. Effectiveness of the physical therapy Godelive Denys-Struyf method for nonspecific low back pain: primary care randomized control trial. Spine (Phila Pa 1976). 2009; 34(15): 1529-38.

Barker KL, Elliot CJ, Sackley CM, Fairbank JC. Treatment of chronic back pain by sensory discrimination training. A Phase I RCT of a novel device (FairMed) vs. TENS. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008; jun 28; 9:97.

Bayramog M, Akman MN, Kiling S, Cetin N, Yavuz N, Ozker R. Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low-back pain. *Am J Phys Med Rehabil*. 2001;80(9):650-5.

Carr JL, Klaber Moffett JA, Howarth E, Richmond SJ, Torgerson DJ, Jackson DA, Metcalfe CJ. A randomized trial comparing a group exercise programme for back pain patients with individual physiotherapy in a severely deprived area. *Disabil Rehabil*. 2005; 19;27(16):929-37

Donzelli S, Di Domenica E, Cova AM, Galletti R, Giunta N. Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. *Eura Medicophys*. 2006; 42(3): 205-10.

Geisser ME, Wiggert EA, Haig AJ, Colwell MO. A randomized, controlled trial of manual therapy and specific adjuvant exercise for chronic low back pain. *Clin J Pain*. 2005; 21(6):463-70

Hsieh LL, Kuo CH, Lee LH, Yen AM, Chien KL, Chen TH. Treatment of low back pain by acupressure and physical therapy: randomised controlled trial. *BMJ*. 2006; 25;332(7543):696-700.

Jensen MP, Turner JA, Romano JM, Fisher LD. Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. *Pain*. 1999;83(2):157-62.

Kofotolis N, Kellis E. Effects of two 4-week proprioceptive neuromuscular facilitation programs on muscle endurance, flexibility, and functional performance in women with chronic low back pain. *Phys Ther*. 2006; 86(7):1001-12.

Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Phys Ther*. 2005; 85(3):209-25.

Krismer M, van Tulder M; Low Back Pain Group of the Bone and Joint Health Strategies for Europe Project. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2007; 21(1): 77-91.

Lewis JS, Hewitt JS, Billington L, Cole S, Byng J, Karayiannis S. A randomized clinical trial comparing two physiotherapy interventions for chronic low back pain. *Spine*. 2005; 30(7):711-21.

Magnusson ML, Chow DH, Diamandopoulos Z, Pope MH. Motor control learning in chronic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008; 15;33(16):E532-8.

Marras W. Occupational low back disorder causation and control. *Ergonomics*. 2000; 43: 880-902.

Portney LG, Walkins MP. Foundations of clinical research: applications to practice. 2<sup>a</sup> Ed. New Jersey: Prentice Hall Health; 2000.

Powers CM, Beneck GJ, Kulig K, Landel RF, Fredericson M. Effects of a single session of posterior-to-anterior spinal mobilization and press-up exercise on pain response and lumbar spine extension in people with nonspecific low back pain. *Phys Ther*. 2008; 88(4): 485-93.

Rasmussen-Barr E, Ang B, Arvidsson I, Nilsson-Wikmar L. Graded exercise for recurrent low-back pain: a randomized, controlled trial with 6-, 12-, and 36-month follow-ups. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009; 34(3):221-8.

Sherman KJ, Cherkin DC, Erro J, Miglioretti DL, Deyo RA. Comparing yoga, exercise, and a self-care book for chronic low back pain: a randomized, controlled Trial. *Ann Intern Med*. 2005; 143(12):849-56.

Silva MC, Fassa AG, Valle NCJ. Dor lombar crônica em uma população adulta do sul do Brasil: Prevalência e fatores associados. Cad. Saúde Pública. 2004; 20(2): 377-385.

Smeets RJ, Vlaeyen JW, Hidding A, Kester AD, van der Heijden GJ, van Geel AC, et al. Active rehabilitation for chronic low back pain: cognitive-behavioral, physical, or both? First direct post-treatment results from a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2006; 7:5.

Vignolo V, Vedolin GM, Araújo CRP, Conti PCR. Influence of the menstrual cycle on the pressure pain threshold of masticatory muscles in patients with masticatory myofascial pain. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;105(3):308-15.

**EFEITOS DO MÉTODO PILATES NO TRATAMENTO DA LOMBALGIA.**

**Rocha CP; Sefarini GC; Olinda RA; Cária PHF.**

## RESUMO

**Objetivos:** A dor lombar é uma das alterações músculos-esqueléticas que mais comumente acomete a população atual. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do método Pilates sobre a dor, funcionalidade e alinhamento postural de mulheres portadoras de lombalgia crônica não específica. **Métodos:** Foram avaliadas 18 mulheres com história de lombalgia confirmada pelo *Quebec Back Pain Disability Scale* (QBPDS) e pela *anamnese*, sedentárias, com idade entre 25 e 45 anos ( $32,25 \pm 7,75$  anos), índice de massa corpórea entre 18,5 e 24 Kg/cm<sup>2</sup> ( $22,42 \pm 1,60$  Kg/cm<sup>2</sup>) e que não tivessem recebido qualquer tipo de intervenção física para lombalgia no último mês antes do estudo. Mulheres que fizessem uso de medicação analgésica também foram excluídas. O tratamento teve duração de 5 semanas. Avaliou-se: (1) Escore de Funcionalidade, pelo Oswestry Disability Questionnaire (OSD); (2) Intensidade da dor, utilizando a Escala visual analógica (EVA) e (3) Alinhamento postural por meio da fotogrametria. As avaliações foram realizadas na primeira, sétima e décima quinta sessões, com exceção da fotogrametria, realizada apenas na primeira e última sessão. **Resultados:** Os dados foram analisados pela análise descritiva, análise de variância e teste de Tukey. Para os dados da fotogrametria foi realizada análise estatística multivariada e teste de  $T^2$  de Hotelling e o teste de Tukey foi utilizado como *post-hoc*. O nível de significância adotado foi  $\alpha=0,05$  (SAS/STAT Version 9.1, 2003). Os resultados obtidos pela EVA foram de 2,82, 1,41 e 0,41 para as sessões 1, 7 e 15, respectivamente, sendo estatisticamente significativas para as sessões 7 e 15 em relação a sessão 1. No OSD os valores obtidos foram de 28,36, 17,12 e 7,86 para as mesmas sessões da EVA, porém as diferenças



estatisticamente significativas apareceram apenas na sessão 15, quando comparadas a sessão 1. Não foi observada diferença estatisticamente significativa nas variáveis da fotogrametria ( $p=0,9442$ ). **Conclusões:** Os dados desta pesquisa indicaram melhora da dor lombar na amostra avaliada pela aplicação do método Pilates.

**Palavras-chave:** Lombalgia, Fotogrametria, Funcionalidade, Reabilitação.

## **INTRODUÇÃO**

A lombalgia é definida como a dor localizada entre a décima segunda costela e a prega glútea. Pode ser classificada como de causa específica, que ocorre em 5 a 10% dos casos e não específica, que ocorre na maioria dos casos. A lombalgia não específica é definida como dor nas costas, sem patologia subjacente conhecida. Apesar de não provocar mudanças estruturais, a dor pode causar perda do estado de saúde sob a forma de sintomas, perda da função, limitações e participação restrita nas atividades. Perda da função diz respeito à dor nas costas e desconforto, associados a problemas comportamentais. Limitações incluem as atividades da vida diária, atividades de lazer e atividades árduas (Krismer & Tulder, 2007, Verbrugge & Patrick, 1995).

A lombalgia também pode ser classificada como aguda, subaguda ou crônica. A aguda ocorre subitamente após o período mínimo de 6 meses sem dor e dura menos de 6 semanas. A lombalgia subaguda ocorre subitamente após um período mínimo de 6 meses sem dor e dura entre 6 semanas e 3 meses. Já a dor lombar crônica tem uma duração superior a 3 meses, ou ocorre episodicamente dentro de um período de 6 meses (Liddle et al., 2004).

Considerada uma das alterações músculos-esqueléticas mais comuns na sociedade contemporânea, a lombalgia pode afetar cerca de 70 a 80% das pessoas em algum momento da vida, além de ser uma das queixas dolorosas mais frequentes na prática clínica e constituir uma das maiores causas de afastamento do trabalho (Cromie et al., 2000).

Atualmente, um grande número de intervenções fisioterapêuticas tem sido utilizado com o objetivo de tratar a dor lombar. Maher (2004) classificou estas intervenções em três grandes grupos: as efetivas, as ineficazes e as que ainda não foram devidamente estudadas para concluir a eficácia. No grupo das efetivas destacam-se os exercícios, os quais determinaram melhores resultados, em longo e curto prazo. Dentre os tratamentos que precisam ser

mais bem investigados está o método Pilates, o qual enfatiza o fortalecimento dos músculos abdominais e lombares usando diferentes abordagens, enquanto mantém a postura adequada e o alinhamento corporal (Endleman & Critchley, 2008). Os respectivos exercícios, considerados eficientes, consistem na contração dos músculos multífido e transverso abdominal, associados à respiração, sendo progressivos de acordo com as características do paciente (Silva & Mannrich, 2009).

Dessa maneira, o presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos do método Pilates sobre a dor, funcionalidade e alinhamento postural de mulheres portadoras de lombalgia crônica não específica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram selecionados 25 voluntários do gênero feminino com história de lombalgia crônica confirmada pelo *Quebec Back Pain Disability Scale* - (QBPDS) e pela anamnese. As voluntárias eram sedentárias, com idade entre 25 e 45 anos (média  $32,25 \pm 7,75$  anos), índice de massa corpórea entre 18,5 e 24  $\text{Kg/cm}^2$  (média  $22,42 \pm 1,60 \text{ Kg/cm}^2$ ) e não haviam recebido nenhum tipo de intervenção física para lombalgia no último mês antes do estudo. Além disso, mulheres hipertensas ou hipotensas, portadoras de doenças sistêmicas, com déficit cognitivo ou dificuldade de comunicação evidente e gestantes foram excluídas deste estudo, bem como as que fizessem uso de medicação analgésica. As participantes foram orientadas a não ingerir medicamentos analgésicos e não exercer qualquer exercício adicional ou intervenção terapêutica durante a participação no estudo.

Esta pesquisa foi realizada no Laboratório do Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP e foi aprovada pelo Comitê de Ética desta faculdade (protocolo nº: 036/2009).

## **Instrumentação**

Para avaliação do escore de funcionalidade foi utilizado o questionário para dor lombar de Oswestry (*OSD*), que é dividido em dez seções selecionadas de uma série de questionários experimentais, que permite identificar incapacidades funcionais, abrangendo questões da vida diária. Cada seção contém seis alternativas. Este número foi julgado o mais apropriado para se obter respostas seguras, sem confundir a participante (Fairbank, 1980), o qual marca uma opção em cada seção que melhor descreva suas limitações. Os escores de todas as seções somadas chegam ao máximo de 50, total este que é dobrado e expressado em porcentagem. Se o paciente marcar duas opções, a de maior escore é considerada como verdadeira para a respectiva incapacidade. Se a seção não for preenchida por não ser aplicável (ex: Seção 8 - vida sexual), o escore final é ajustado para se obter a porcentagem. A primeira seção deste questionário avalia a intensidade da dor considerando a ingestão de medicamentos, portando no presente estudo esta seção foi desconsiderada, já que ingestão de medicamentos consistiu um dos critérios de exclusão do trabalho.

Para avaliação da intensidade da dor lombar, utilizou-se a EVA, que consiste numa linha horizontal de 10 centímetros de comprimento, com os extremos correspondentes a classificação "sem dor" (ponto zero) e "dor máxima" (ponto 10).

A avaliação postural foi realizada pela fotogrametria linear, utilizando o posturograma FISIOMETER 3.0<sup>®</sup>. Para a realização das fotografias foi utilizada uma câmera digital Casio<sup>®</sup>, modelo Optio, de 7.2 megapixels, com foco e imagem ajustados na linha da cicatriz umbilical da voluntária. A câmera foi colocada sobre um tripé posicionado a 2,5 metros do sujeito. As voluntárias ficaram em ortostatismo sobre base de apoio com traçado em forma de cruz de 60 cm, colocando os maléolos mediais na direção do eixo, com os calcanhares separados 3.0 cm, com um ângulo de divergência de

aproximadamente 30° entre os pés e orientadas a olhar para o horizonte (Venturelli, 2006; Bricot, 1999). Foram demarcados com etiquetas os seguintes pontos anatômicos: articulação temporomandibular direita, linha intertubercular do úmero, espinha ilíaca ântero-superior direita (EIASD) e maléolo lateral direito. O ponto mais profundo da lordose lombar foi demarcado com uma bola de isopor. Foi fixada uma régua de 11 cm no braço direito de cada voluntária para servir de referência métrica. As fotos foram tiradas em vista lateral direita (plano sagital). Após a digitalização, as fotos foram transportadas ao posturograma para serem avaliadas. No perfil direito foi traçada uma linha de base tangenciando a borda lateral do pé da voluntária, um fio de prumo partindo da marca central do quadrilátero de apoio que estava logo adiante do maléolo lateral e uma linha de fundo tangenciando a maior proeminência posterior da voluntária. Nesta posição, foram analisadas as seguintes variáveis:

- Posição corporal (PC) em relação ao centro de gravidade, utilizando a medida do fio de prumo à linha do ápice posterior;
- Projeção de cabeça (PrC), medindo a distância entre a linha do ápice posterior e a articulação temporomandibular;
- Posição de ombros (PO), utilizando um traçado de linha do ápice posterior à linha intertubercular do úmero.
- Lordose lombar (LL), utilizando o traçado da linha do ápice posterior ao ponto mais profundo da lordose lombar,
- Alinhamento da pelve (AL), medindo a distância entre a linha do ápice posterior a EIASD.

Tratamento: As sessões do método Pilates tinham duração média de 40 minutos. O protocolo foi desenvolvido em três fases, visando propiciar aos participantes uma evolução no controle de tronco, juntamente com a evolução dos exercícios. Antes da primeira sessão foram ensinados aos participantes os princípios básicos do método: respiração, concentração, centro, fluidez, repetição e controle e antes de cada sessão esses princípios eram

relembrados. A primeira fase constituiu de exercícios para ganho de conscientização do *Power House* e aplicabilidade dos seis princípios básicos. Na segunda e terceira fases iniciaram-se exercícios mais dinâmicos, com desafios proprioceptivos e com maior alavanca, focando sempre o fortalecimento da parede abdominal. Para cada exercício foi realizada uma série de 10 repetições (Quadro 1).

Quadro 1- Programação dos exercícios do Método Pilates

<b>Fase I (semanas 1 e 2)</b>	<b>Fase II (semana 3)</b>	<b>Fase III (Semanas 4 e 5)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Single leg Strech</i> (Nível 1)</li> <li>• <i>Knne Folds</i> (Nível 1)</li> <li>• <i>Knne Folds</i> (Nível 2)</li> <li>• Batidas com os dedos</li> <li>• <i>Hundred</i> (Nível 1)</li> <li>• <i>Hundred</i> (Nível 2)</li> <li>• <i>Bridging</i></li> <li>• <i>Curl up into single leg stretch</i> (Nível 1)</li> <li>• <i>Crossing</i> (Nível 1)</li> <li>• <i>Roll Up</i> (Nível 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Single leg Strech</i> (Nível 2)</li> <li>• <i>Hundred</i> (Nível 3)</li> <li>• <i>Curl up into single leg stretch</i> (Nível 2)</li> <li>• <i>Crossing</i> (Nível 2)</li> <li>• <i>Bridging</i></li> <li>• Abdominal oblíquo com bola</li> <li>• Semi rolamento</li> <li>• <i>Roll Up</i> (Nível 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Single leg Strech</i> (Nível 3)</li> <li>• <i>Crossing</i> (Nível 3)</li> <li>• <i>Hundred</i> (Nível 4)</li> <li>• <i>Roll Up</i> (Nível 3)</li> <li>• Flexiona estende</li> <li>• Rolamento completo</li> <li>• Alongamento de ambas as pernas</li> <li>• Alongamento de ambas as pernas com circular de braços</li> <li>• Rolar para baixo</li> </ul>

Procedimentos: O diagnóstico da lombalgia foi feito com o *Quebec Back Pain Disability Scale*, que consiste de um questionário auto-aplicável, para avaliar a influência da dor lombar em atividades de vida diária, com pontuação de 0 a 100. São considerados portadores de lombalgia aqueles que obtiverem 15 ou mais pontos. Confirmada a presença de lombalgia e inclusão da voluntária na amostra de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, programou-se o tratamento para que a primeira e a última sessão não se realizassem no período pré-menstrual ou menstrual das participantes. O tratamento consistiu de 15 sessões realizadas três vezes por semana em dias

alternados, completando um período de 5 semanas, como demonstrado na figura 1.

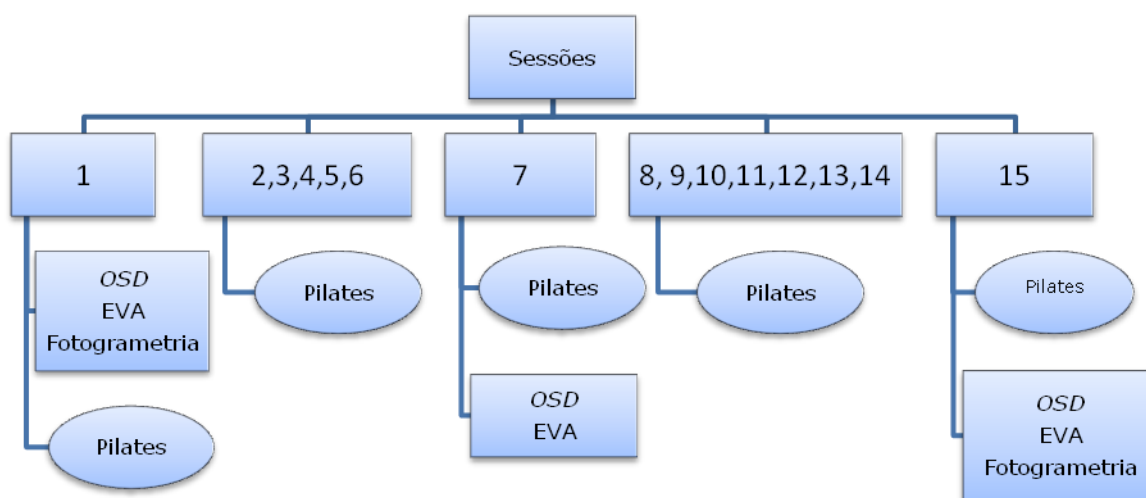


Figura 1. Representação do Delineamento Experimental

Na primeira sessão a voluntária respondia o *OSD*; após, graduava a intensidade da dor na EVA e o examinador realizava a fotogrametria. Posteriormente realizava-se o tratamento. Nas sessões 7 e 15 realizou-se inicialmente os tratamentos e posteriormente as avaliações, como na primeira sessão, com exceção da fotogrametria que foi realizada apenas na sessão 15. Nas outras sessões apenas o tratamento foi realizado.

Todas as avaliações foram realizadas por um mesmo examinador (CPR).

### ***Análise Estatística***

Inicialmente foi realizada a análise descritiva do conjunto de dados, tais como, histograma, média e desvio padrão para verificar o comportamento das variáveis analisadas ao longo das sessões. Posteriormente foi realizada a análise de variância para verificar se havia diferença significativa das sessões por meio do teste  $F$  ao nível de 0,05 de probabilidade e a seguir aplicou-se o teste de Tukey para verificar se havia diferenças significativas entre as médias das variáveis analisadas entre as sessões. O teste multivariado  $T^2$  de Hotelling foi aplicado para verificar se havia diferenças significativas entre as médias das variáveis da fotogrametria antes e após o tratamento e o teste de Tukey foi utilizado como *post-hoc*. As análises estatísticas e a verificação dos pressupostos tais como, independência, homogeneidade e normalidade dos resíduos foram realizadas por meio do software SAS/STAT Version 9.1 (2003), no nível de probabilidade  $\alpha=0,05$ .

### **Resultados**

Das 25 voluntárias inicialmente selecionadas, 20 preencheram os critérios estabelecidos para a inclusão. Dessas apenas 18 concluíram o estudo. O diagrama de fluxo é mostrado na figura 2.



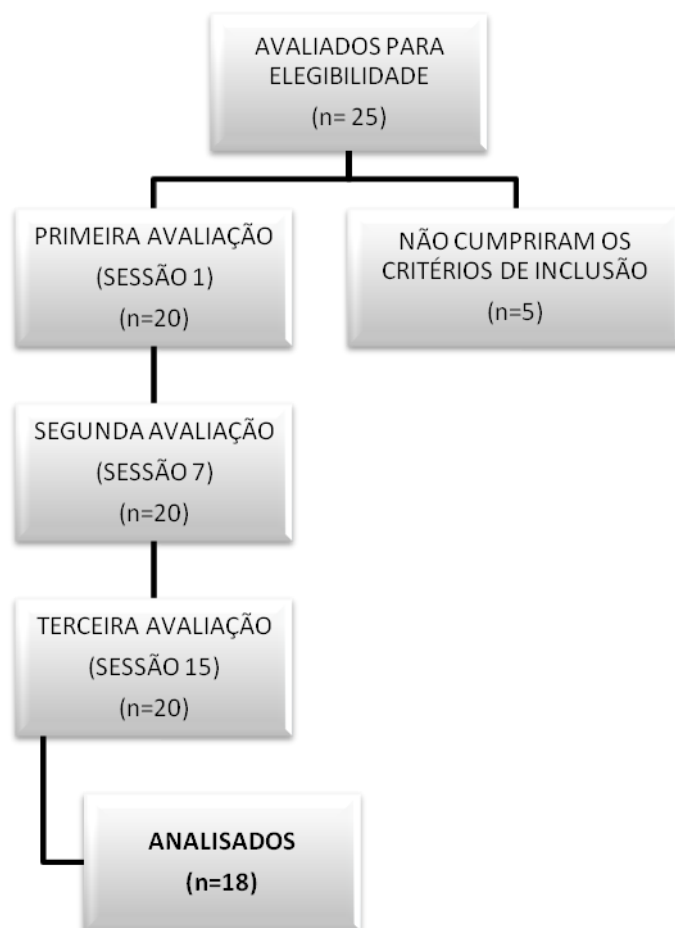


Figura 2. Diagrama do Fluxo de Participantes

Os resultados do escore de funcionalidade dado pelo *OSD* mostraram diferenças estatisticamente significativas entre as sessões, sendo que o valor foi menor para a sessão 15 em relação às sessões 1 e 7. A intensidade de dor (EVA) foi significativamente menor na sessão 15 em relação à sessão 1, no entanto não ocorreram diferenças significativas entre a 1 a 7 e entre a 7 e a 15 (tabela 1). Para todas as análises foi considerado  $p < 0,05$ .

Tabela 1 - Valores médios e desvios padrão das variáveis: escore dado pelo *OSD* e intensidade da dor, dado pela EVA

Sessões	<i>OSD</i>	EVA
1	28,36 ±7,23 <sup>a</sup> (%)	2,82 ±2,44 <sup>a</sup>
7	17,12 ±7,18 <sup>a</sup> (%)	1,41 ±1,38 <sup>ab</sup>
15	7,86 ±6,62 <sup>b</sup> (%)	0,41 ±0,58 <sup>b</sup>

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 0,05 de probabilidade

Os resultados das variáveis analisadas na fotogrametria não apresentaram diferenças estatisticamente significativas pelo teste de  $t^2$  de Hotelling ( $p=0,9442$ ). Verifica-se na tabela 2 que mesmo havendo diminuição nas medidas analisadas, estas não foram significativas ao nível de 0,05 de probabilidade.

Tabela 2 - Médias e desvios padrão das variáveis (cm): posição corporal (PC), projeção da cabeça (PrC), posição dos ombros (PO), lordose lombar (LL) e alinhamento da pelve (AP)

Variáveis	Sessão 1	Sessão 15
PC	9,69±1,94	9,54±2,12
PrC	15,77±2,18	15,35±3,03
PO	11,38±271	11,19±1,41
LL	4,23±1,23	4,15±1,10
AP	20,75±1,89	20,54±2,70

$p<0,05$  teste de Tukey

## Discussão

Antes do tratamento com o método Pilates, as voluntárias apresentaram a média do *OSD* acima de 28%, denotando incapacidade funcional, pois para caracterizar alteração clínica, de acordo com Fritz & Irrgang (2001), a pontuação do *OSD* deve ser no mínimo 6%. Observou-se diminuição no escore médio da sessão 7 em relação à sessão 1 de aproximadamente 11 %, que embora não estatisticamente significativa, pode denotar melhora clínica. Como observado por Fritz & Irrgang (2001), a mudança mínima clinicamente significativa pode ser menor que a mudança estatisticamente significativa. Neste contexto, observa-se efetividade definida do método Pilates no aspecto funcional das voluntárias do presente estudo, pois houve diminuição estatisticamente significativa no *OSD* nas avaliações feitas na décima quinta sessão em relação às sessões 1 e 7, corroborando os resultados de Donzelli et al. (2006) que trataram homens e mulheres portadores de dor lombar crônica com 10 sessões consecutivas do método Pilates e obtiveram resultados positivos no *OSD*. Rasmussen-Barr et al. (2009) trataram homens e mulheres com dor lombar crônica não específica com exercícios que tinham os mesmos princípios do método Pilates, referente à ativação dos músculos estabilizadores, em especial dos músculos abdominais e notaram diminuição significativa nos escores do *OSD* após a avaliação.

O tratamento proposto neste estudo também resultou na diminuição significativa da intensidade da dor avaliada pela EVA, com escores finais estatisticamente menores que os iniciais. Esta é uma escala que tem apresentado efetividade quando comparada a outros instrumentos de mensuração da dor (Jensen et al., 1999). Gladwell et al. (2006), trataram indivíduos portadores de lombalgia com apenas 6 sessões de 30 minutos do método Pilates e apesar da diferença no tempo de tratamento em relação ao presente estudo, eles também observaram diminuição significativa na intensidade da dor avaliada com a EVA. Outra pesquisa realizada por Rydiard et al. (2006) mostrou resultados positivos em relação a dor, ao comparar um

grupo de indivíduos portadores de lombalgia crônica não específica tratados com doze sessões de 30 minutos do método Pilates, durante 4 semanas, com outro grupo com as mesmas características físicas, mas que continuaram apenas tomando os cuidados habituais para tratar a dor; porém neste estudo os indivíduos podiam continuar praticando outras atividades físicas e não foi feito controle sobre o uso de medicamentos analgésicos, o que pode ter influenciado os resultados do estudo.

No presente estudo, os escores das avaliações realizadas na sétima sessão não apresentaram diferenças estatisticamente significantes em relação à primeira sessão. Apesar da melhora clínica observada, como considerado acima, esse resultado pode estar relacionado à época do ciclo menstrual, pois o estudo foi planejado para que a primeira e a última sessão não fossem realizadas no período pré-menstrual ou menstrual das participantes, indicando que na sétima sessão as voluntárias se encontravam em um desses períodos. Como se sabe, o limiar de dor pode ser influenciado pela fase do período menstrual (Isselée *et al.*, 2002; Vignolo *et al.* 2008) e a dor, conseqüentemente, influencia nas atividades de vida diária, aumentando a pontuação do *OSD*. Mesmo sabendo que para se pesquisar sensação dolorosa em mulheres é preciso maiores cuidados devido as questões discutidas acima, optou-se por esse gênero, por ser este, segundo a literatura (Niemam, 1999), o mais afetado pela lombalgia.

Observou-se alto grau de adesão ao tratamento proposto, pois 90% (n=18) das voluntárias o concluíram. Estas mostraram alto grau de satisfação com o tratamento proposto, como demonstrado no decorrer das sessões clínicas, apesar dessa questão não ter sido formalmente avaliada. Donzelli *et al.* (2006) relataram que quando o método Pilates foi comparado com a escola de coluna no tratamento da lombalgia houve diferença significativa quanto a satisfação com o tratamento, pois no grupo Pilates a maioria dos participantes se declarou muito satisfeito com o tratamento.

Apesar de terem sido verificadas algumas modificações no alinhamento postural das participantes do presente estudo, essas não foram

estatisticamente significativas, o que pode ser atribuído ao tempo do tratamento. Pode-se inferir que se o tempo de tratamento fosse prolongado, alterações significativas pudessem ser encontradas, pois o método Pilates prioriza a reeducação e fortalecimento dos músculos profundos, principalmente o transverso do abdome e multífido, proporcionando o retorno da função estabilizadora desses músculos e permitindo a realização de movimentos corporais. Deste modo, pode ocorrer superação das alterações decorrentes de forças externas e manutenção da postura adequada sem sobrecarregar a lombar, o que possivelmente leva a diminuição da dor, esta verificada no presente estudo, e em longo prazo, melhor alinhamento postural (Lemos & Feijó, 2005). No entanto, os resultados da fotogrametria corroboram os de Segal et al. (2004) que trataram homens e mulheres com uma sessão semanal do método Pilates durante dois meses e também não observaram alterações significativas na postura dos voluntários.

O delineamento duplo cego propicia resultados bons níveis confiabilidade, mas por causa da natureza do método Pilates, não foi possível inserir esta característica metodológica no presente estudo, o que pode ser considerado como limitação do estudo. As avaliações realizadas apenas durante o tratamento podem também ser consideradas como limitação, no entanto perante os resultados encontrados infere-se que o acompanhamento em longo prazo seria de importância para avaliar as repercussões do efeito do tratamento.

Os estudos que abordam a utilização do método Pilates no tratamento da dor lombar e suas influências na postura ainda são escassos e possuem diferentes metodologias, tornando-se difícil a comparação e discussão dos resultados desta pesquisa. Desta maneira, novos estudos devem ser realizados para que se possa comprovar a real eficácia do método Pilates no tratamento físico da lombalgia.

## **Conclusão**

O método Pilates proporcionou diminuição da intensidade da dor e corrigiu a posição postural de algumas voluntárias.

## **Referências**

Bricot, B. Posturologia. São Paulo: ícone, 1999

Cromie JE, Robertson VJ, Best MO. Work-related musculoskeletal disorders on physical therapists: Prevalence, severity, risks, and responses. Phys Ther. 2000; 80(4):3 36-51.

Donzelli S, Di Domenica E, Cova AM, Galletti R, Giunta N. Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. Eura Medicophys. 2006; 42(3): 205-10.

Endleman I, Critchley DJ. Transversus abdominis and obliquus internus activity during Pilates exercises: measurement with ultrasound scanning. Arch Phys Med Rehabil. 2008; 89(11):22-5.

Fritz JM, Irrgang JJ. A comparison of a modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. Phys Ther. 2001; 81(2): 776-88.

Gladwell V, Head S, Haggard M, Beneke R. Does a program of Pilates improve chronic non-specific low back pain? J Sport Rehabil. 2006; 15(4):338-50.

Isseelée H, De Laat A, De Mot B, Lysens R. Pressure-pain threshold in temporomandibular myalgia over the course of the menstrual cycle. J Orofac Pain. 2002; 16(2):105-17.

Krismer M, van Tulder M; Low Back Pain Group of the Bone and Joint Health Strategies for Europe Project. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). Best Pract Res Clin Rheumatol. 2007; 21(1): 77-91.

Lemos A M, Feijó LA. A biomecânica do transverso abdominal e suas múltiplas funções. Fisiot Bras. 2005; 6(1): 66-70.

Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works? Pain. 2004;107(1-2):176-90.

Maher CG. Effective physical treatment for chronic low back pain. Orthop Clin North Am. 2004; 35(1): 57-64.

Rasmussen-Barr E, Ang B, Arvidsson I, Nilsson-Wikmar L. Graded exercise for recurrent low-back pain: a randomized, controlled trial with 6-, 12-, and 36-month follow-ups. Spine (Phila Pa 1976). 2009; 34(3):221-8.

Rydeard R, Leger A, Smith D. Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. J Orthop Sports Phys Ther 2006;36(7):472-84.

Silva ACLG, Mannrich, G. Pilates na reabilitação: uma revisão sistemática. Fisioter. Mov. 2008; 22 (3): 449-55.

Venturelli, Waleska S. Correlação das alterações posturais e da espirometria de crianças respiradoras bucais. Rio de Janeiro, 2006. 73p. [Dissertação mestrado em clínica médica- UFRJ].

Verbrugge LM, Patrick DL. Seven chronic conditions: their impact on US adults' activity levels and use of medical services. Am J Public Health 1995; 85(2):173-82.

**Eletroestimulação Neuromuscular no  
Fortalecimento dos Músculos Abdominais em  
Mulheres Portadoras de Lombalgia\***

**Rocha CP; Olinda, RA; Cária PHF.**

\* Artigo submetido à Revista Brasileira de Fisioterapia. (Anexo 06)



## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do fortalecimento dos músculos abdominais pela eletroestimulação neuromuscular (EENM), sobre a dor, funcionalidade, circunferências abdominais e alinhamento corporal de mulheres portadoras de lombalgia. **Material e Métodos:** Foram selecionadas 19 mulheres com história de lombalgia confirmada pelo *Quebec Back Pain Disability Scale* (QBPDS) e pelo exame de anamnese, sedentárias, com idade entre 25 e 45 anos (média  $36,36 \pm 7,30$  anos), índice de massa corpórea entre 18,5 e 24 Kg/ cm<sup>2</sup> (média  $23,01 \pm 1,73$  Kg/cm<sup>2</sup>) e que não tivessem recebido qualquer tipo de intervenção física para lombalgia no último mês antes do estudo. Mulheres que fizessem uso de medicação analgésica também foram excluídas. O tratamento teve duração de 5 semanas. Avaliou-se: (1) Escore de Funcionalidade, pelo *Oswestry Disability Questionnaire* (OSD); (2) Intensidade da dor, utilizando a Escala visual analógica (EVA), (3) Circunferências abdominais por meio da perimetria e (4) Alinhamento postural por meio da fotogrametria. As avaliações foram realizadas na primeira, sétima e décima quinta sessões, com exceção da fotogrametria, realizada apenas na primeira e última sessão. Os dados foram analisados pela análise de variância e teste de Tukey, além de teste de  $T^2$  de Hotelling e Tukey para a fotogrametria, todos no nível de 0,05 de probabilidade (SAS/STAT Version 9.1, 2003). **Resultados:** Os escores de funcionalidade foram significativamente menores na sessão 15 (7,00) em relação às sessões 1 (19,33) e 7 (11,31). Houve diminuição significativa da intensidade da dor (EVA) nas sessões 7 (0,92) e 15 (0,76) em relação à sessão 1 (2,76). Na fotogrametria também foi observada diferença estatisticamente significativa após o tratamento ( $p < 0,0355$ ), indicando melhora no alinhamento corporal. Não foi observada diferença estatisticamente significativa nas medidas de circunferência abdominal. **Conclusões:** Houve melhora da dor lombar e no alinhamento postural na amostra avaliada após a execução do tratamento, mostrando efetividade da EENM.

## INTRODUÇÃO

A lombalgia ou dor lombar refere-se à dor na porção lombar da coluna vertebral. Essa constitui uma causa freqüente de morbidade e incapacidade, perdendo apenas para a cefaléia na escala dos distúrbios dolorosos que afetam o homem (Deyo, 1996).

A dor lombar é classificada como de causa específica, a qual ocorre em 5 a 10% dos casos e não específica, a qual ocorre na maioria dos casos. A lombalgia não específica é definida como dor nas costas, sem patologia subjacente conhecida, não provoca mudanças estruturais por definição, mas a dor pode causar a perda do estado de saúde sob a forma de sintomas, perda da função, limitações e participação restrita nas atividades. Perda da função diz respeito à dor nas costas e desconforto, associados a problemas comportamentais. Limitações incluem as atividades da vida diária, atividades de lazer e atividades árduas (Krismer & Tulder, 2007; Mannion *et al.*, 2001; Picavet & Schouten, 2003).

Em conseqüência do impacto significativo da perda da função causada pela lombalgia, estudos relatam suas repercussões socioeconômicas, sendo responsável por 15 a 25% das despesas com seguro de saúde nos Estados Unidos e Canadá (Klein *et al.*, 1984; Webster & Snook, 1994).

O músculo desempenha importante papel protetor das estruturas passivas da coluna vertebral. A hipotonicidade proveniente do desuso, a permanência prolongada em determinadas posições (Callaghan & Dunk, 2002; McGill *et al.*, 2000), ou mesmo a fadiga pelo gesto repetitivo (Au *et al.*, 2001), causam transferência excessiva de carga a essas estruturas, provocando dor (Chok *et al.*, 1999). Muitas vezes a lombalgias precede ou é concomitante com alterações na postura corporal (Detsch *et al.*, 2007). Para Dillman (2004), um dos principais elementos da boa postura é possuir uma musculatura abdominal forte, capaz de dar sustentação à coluna e à pelve.

Kots utilizou a eletroestimulação neuromuscular (EENM - corrente russa) para fortalecimento dos músculos de atletas da antiga União Soviética e

relatou melhora de 30 a 40% na resistência muscular (Kots, 1977). Desde então, pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de comprovar essas informações. Alguns desses estudos investigaram os efeitos da EENM nos músculos abdominais e os resultados indicaram melhora significativa da resistência muscular (Alon *et al.*, 1992; Porcari *et al.*, 2005). Além disso, o uso da EENM também se mostrou efetivo na melhora da postura quando foi usada no fortalecimento da musculatura abdominal (Juker *et al.* 1998).

Assim, este estudo teve como objetivo investigar os efeitos do fortalecimento dos músculos abdominais empregando a EENM para o tratamento da dor, funcionalidade, circunferências abdominais e alinhamento postural de mulheres portadoras de lombalgia crônica não específica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Inicialmente foram examinadas 24 mulheres que relataram história de lombalgia a qual deveria ser confirmada pelo *Quebec Back Pain Disability Scale* - (QBPDS) e pelo exame de anamnese. Foram selecionadas 19 voluntárias. Estas eram sedentárias, com idade entre 25 e 45 anos ( $36,36 \pm 7,30$  anos), índice de massa corpórea entre 18,5 e 24 Kg/cm<sup>2</sup> ( $23,01 \pm 1,73$  Kg/cm<sup>2</sup>) e não tinham recebido nenhum tipo de intervenção física para lombalgia no último mês antes do estudo. Além disso, mulheres hipertensas ou hipotensas, portadoras de doenças sistêmicas, déficit cognitivo ou dificuldade de comunicação evidente, gestantes e portadoras de marca-passo ou implantes eletrônicos foram excluídas deste estudo, bem como as que fizessem uso de medicação analgésica. As participantes foram orientadas a não ingerir medicamentos analgésicos e não exercer qualquer exercício adicional ou intervenção terapêutica durante a participação no estudo.

Esta pesquisa foi realizada no Laboratório do Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP e foi aprovada pelo Comitê de Ética desta faculdade (protocolo nº: 036/2009).

### ***Instrumentação***

O escore de funcionalidade foi avaliado por meio do questionário para dor lombar de Oswestry (*OSD*), que é dividido em dez seções selecionadas de uma série de questionários experimentais. Cada seção contém seis alternativas. Este número foi julgado o mais apropriado para se obter respostas seguras, sem confundir a participante (Fairbank, 1980), a qual marca uma opção em cada seção que melhor descreva suas limitações. Os escores de todas as seções somadas chegam ao máximo de 50, total este que é dobrado e expressado em porcentagem. Se o paciente marca duas opções, a de maior escore é considerada como verdadeira para a respectiva incapacidade. Se a seção não for preenchida por não ser aplicável (ex: Seção 8 - vida sexual), o escore final fica ajustado para se obter a porcentagem. A primeira seção deste questionário avalia a intensidade da dor considerando a ingestão de medicamentos, portando no presente estudo esta foi desconsiderada, já que constituiu um critério de exclusão do trabalho.

Para avaliação da intensidade da dor lombar, utilizou-se a EVA, que consiste numa linha horizontal, com 10 centímetros de comprimento, com os extremos correspondentes a classificação "sem dor" (ponto zero) e "Dor Máxima" (ponto 10).

Duas medidas da circunferência abdominal foram realizadas com uma fita métrica, de acordo com os seguintes pontos de referência: (1) no abdômen, mensurando a menor circunferência na área entre as costelas e a crista ilíaca, ao nível da cintura. (2) ao nível da cicatriz onfálica. Para que a medida ao nível da cintura natural fosse realizada na mesma altura em todas as sessões, a distância entre a cicatriz onfálica e a cintura foi verificada e anotada na primeira avaliação, e nas próximas esse valor foi utilizado como referência. Ambas as mensurações foram realizadas três vezes e a média foi utilizada para análise final.

A avaliação postural foi realizada pela fotogrametria linear utilizando o posturograma FISIOMETER 3.0<sup>®</sup>. Foi utilizada uma câmera digital Casio<sup>®</sup>, modelo Optio, de 7,2 megapixels, com foco e imagem ajustados na linha da cicatriz onfálica da voluntária. A câmera foi colocada sobre um tripé posicionado a 2,5 metros do sujeito. As voluntárias ficaram em ortostatismo sobre base de apoio com traçado em forma de cruz de 60 cm, colocando os maléolos mediais na direção do eixo, com os calcanhares separados 3,0 cm, com um ângulo de divergência de aproximadamente 30° entre os pés e orientadas a olhar para o horizonte (Venturelli, 2006; Bricot, 1999). Foram demarcados com etiquetas os seguintes pontos anatômicos: articulação temporomandibular direita, linha intertubercular do úmero, espinha ilíaca ântero-superior direita (EIASD) e maléolo lateral direito. O ponto mais profundo da lordose lombar foi demarcado com uma bola de isopor. Foi fixada uma régua de 11 cm no braço direito de cada indivíduo para servir de referência métrica. As fotos foram tiradas em vista lateral direita (plano sagital). Após a digitalização das fotos estas foram transportadas ao posturograma para serem avaliadas. No perfil direito foi traçada uma linha de base tangenciando a borda lateral do pé do voluntário, um fio de prumo partindo da marca central do quadrilátero de apoio que estava logo adiante do maléolo lateral e uma linha de fundo tangenciando a maior proeminência posterior do voluntário. Nesta posição, foram analisadas as seguintes variáveis:

- Posição corporal (PC) em relação ao centro de gravidade, utilizando a medida do fio de prumo à linha do ápice posterior;
- Projeção de cabeça (PrC), medindo a distância entre a linha do ápice posterior e a articulação temporomandibular;
- Posição de ombros (PO), utilizando um traçado de linha do ápice posterior à linha intertubercular do úmero.
- Lordose lombar (LO), utilizando o traçado da linha do ápice posterior ao ponto mais profundo da lordose lombar,

- Alinhamento da pelve (AL), medindo a distância entre a linha do ápice posterior a EIASD.

### ***Tratamento***

A EENM foi aplicada nos músculos retos abdominais e oblíquos externos (bilateralmente), utilizando eletrodos de borracha de silicone (50 x 70 mm). Os indivíduos foram submetidos à estimulação três vezes por semana, durante cinco semanas. O sistema de estimulação constou de um equipamento da marca Neurodyn®, com 10 canais V.2.0 Diamond Line, Ibramed. Foi selecionado o modo corrente russa, no qual o aparelho passa a operar em frequência média de 2500 Hz. Esta foi modulada por baixa frequência (50 Hz), com rampa de subida e rampa de descida de 2 segundos. O tempo de repouso utilizado na primeira semana foi de 30 segundos e o tempo de contração de 10 segundos. Na segunda semana o tempo de contração foi de 10 segundos e o de repouso de 20 segundos e nas semanas 3, 4 e 5 foi seguido o ciclo de 1:1, ou seja, tempo de repouso e de contração de 10 segundos cada. Todas as sessões tiveram um tempo de estimulação de 30 minutos. Durante cada sessão, as voluntárias foram encorajadas a aumentar a intensidade (mA) do estimulador ao mais alto nível tolerável, a fim de atingir as contrações mais fortes possíveis e foram instruídas a não realizar contrações voluntárias em conjunto com o estimulador.

### ***Procedimentos***

O diagnóstico da lombalgia foi feito com o *Quebec Back Pain Disability Scale*, que consiste de um questionário auto-aplicável, para avaliar a influência da dor lombar em atividades de vida diária, com pontuação de 0 a 100. São considerados portadores de lombalgia aqueles que obtiverem 15 ou mais pontos. Confirmada a presença de lombalgia e inclusão da voluntária na amostra de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, foi requisitada a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. A seguir programou-

se o tratamento para que a primeira e a última sessões não se realizassem no período pré menstrual ou menstrual das participantes, pois alguns autores afirmam que nessas fases o limiar de dor pode sofrer alterações (Isselée *et al.*, 2002; Vignolo *et al.* 2008). Ao todo foram realizadas 15 sessões, três vezes por semana em dias alternados, completando um período de 5 semanas. Na primeira sessão a voluntária respondia o OSD; após, graduava a intensidade da dor na EVA e o examinador realizava a medida das circunferências abdominais e a fotogrametria. Posteriormente a voluntária era submetida ao tratamento. Nas sessões 7 e 15 as voluntárias faziam inicialmente os tratamentos e posteriormente eram examinadas como na primeira sessão, com exceção da fotogrametria que foi realizada apenas na sessão 15. Nas outras sessões apenas o tratamento foi realizado (Figura 1).

Todas as avaliações foram realizadas por um mesmo examinador (CPR).

### ***Análise Estatística***

Inicialmente foi realizada a análise descritiva do conjunto de dados, tais como, histograma, média e desvio padrão para verificar o comportamento das variáveis analisadas ao longo das sessões. Posteriormente foi realizada a análise de variância para verificar se havia diferença significativa das sessões por meio do teste *F* ao nível de 0,05 de probabilidade e a seguir aplicou-se o teste de Tukey para verificar se havia diferenças significativas entre as médias das variáveis analisadas entre as sessões. O teste multivariado  $T^2$  de Hotelling foi aplicado para verificar se havia diferenças significativas entre as médias das variáveis da fotogrametria antes e após o tratamento e o teste de Tukey foi utilizado como *post-hoc*. Verificou-se o grau de dependência entre as variáveis da fotogrametria por meio da matriz de correlação. As análises estatísticas e a verificação dos pressupostos tais como, independência, homogeneidade e normalidade dos resíduos foram realizadas por meio do software SAS/STAT Version 9.1 (2003), no nível de probabilidade  $\alpha=0,05$ .

## Resultados

Inicialmente foram selecionadas 24 voluntárias, sendo que 19 preencheram os critérios estabelecidos para a inclusão, constituindo desta forma a amostra do presente estudo. Dessas, 18 concluíram o estudo. O diagrama de fluxo é mostrado na figura 1.

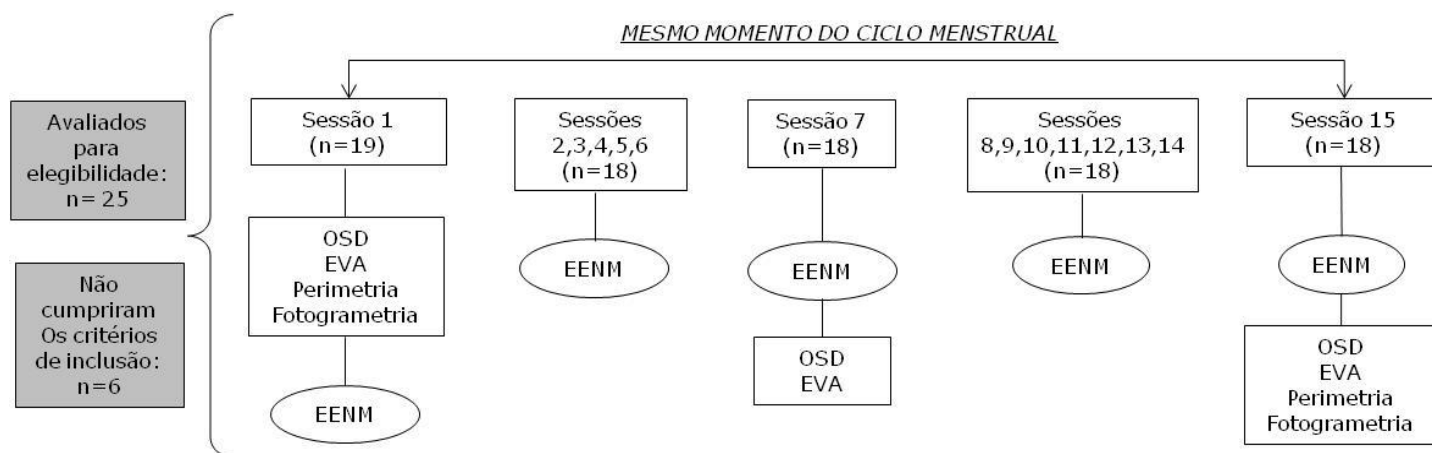


Figura 1. Diagrama do Fluxo de Participantes e Representação do Delineamento Experimental.

Observa-se na Tabela 1 que os resultados do escore de funcionalidade dado pelo *OSD* mostraram diferenças estatisticamente significativas entre as sessões, sendo que o valor foi menor para a sessão 15 em relação às sessões 1 e 7. O mesmo foi observado na diminuição da intensidade da dor (dada pela EVA) (tabela 1). Ao observar os valores das circunferências abdominais no grupo estudado, não foi possível verificar diferenças estatisticamente significativas no decorrer das sessões (Tabela 1).



Tabela 1 - Médias e desvio padrão das variáveis: escore de funcionalidade (OSD), intensidade da dor (EVA) e perimetria (cintura e cicatriz onfálica)

Sessões	OSD	EVA	Cintura	Cicatriz onfálica
1	19,33 ±11,80 <sup>a</sup>	2,76±1,87 <sup>a</sup>	73,36±5,45 <sup>a</sup>	82,77 ±5,53 <sup>a</sup>
7	11,31±10,10 <sup>ab</sup>	0,92±1,87 <sup>b</sup>	72,27±4,95 <sup>a</sup>	80,55±5,56 <sup>a</sup>
15	7,00±7,65 <sup>b</sup>	0,76±1,67 <sup>b</sup>	70,72±5,14 <sup>a</sup>	79,33 ±5,75 <sup>a</sup>

Valores seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 0,05 de probabilidade

De acordo com a análise multivariada pelo teste de  $T^2$  de Hotelling, os dados da fotogrametria mostraram melhora significativa das mensurações ( $p<0,0355$ ) antes e após o tratamento.

Além disso, pode-se observar que as variáveis lordose lombar (LL) e posição corporal (PC), lordose lombar (LL) e projeção da cabeça (PrC), alinhamento da pelve (AP) e projeção da cabeça (PrC), alinhamento da pelve (AP) e posição dos ombros (PO), apresentaram correlação significativa (Tabela 2).

Tabela 2 - Matriz de correlação das variáveis: posição corporal (PC), projeção da cabeça (PrC), posição dos ombros (PO), lordose lombar (LL) e alinhamento da pelve (AP)

	PC	PrC	PO	LL	AP
PC	1,00	-	-	-	-
PrC	0,01	1,00	-	-	-
PO	0,19	0,56	1,00	-	-
LL	<b>0,46*</b>	<b>0,38*</b>	0,17	1,00	-
AP	0,21	<b>0,54*</b>	<b>0,62*</b>	0,22	1,00

\* correlação significativa ao nível de 0,05 de probabilidade.

Verifica-se na Tabela 3 que dentre as cinco variáveis analisadas pela fotogrametria, a variável PrC apresentou diferença significativa entre as duas sessões, indicando melhora no alinhamento postural. Mesmo havendo diminuição nas outras variáveis analisadas, estas não foram significativas ao nível de 0,05 de probabilidade.

Tabela 3 - Médias e desvios padrão das variáveis (cm): posição corporal (PC), projeção da cabeça (PrC), posição dos ombros (PO), lordose lombar (LL) e alinhamento da pelve (AP)

Variáveis	Sessão 1	Sessão 15
PC	8,38±1,54	8,17±1,47
PrC	16,15±1,89*	15,22±1,54*
PO	10,96±2,17	10,68±1,81
LL	4,66±1,45	4,09±3,17
AP	20,09±2,98	19,68±1,92

\*  $p < 0,05$  teste de Tukey

## Discussão

Houve diminuição estatisticamente significativa no escore total dado pelo *OSD*, nas avaliações feitas na décima quinta sessão. Este questionário avalia o quanto a dor lombar influencia nas atividades de vida diária do indivíduo, como: cuidados pessoais, levantamentos de peso, caminhar, sentar-se, ficar de pé, dormir, vida sexual, vida social e viagens. Existem vários questionários de mensuração subjetiva da dor, sendo que o *OSD* está entre os cinco melhores com maior potencial de identificar as limitações decorrentes das lombalgias, sendo auto-aplicável, de fácil entendimento e de fácil avaliação dos pontos, e pode ser aplicado no máximo em 30 minutos (Davidson *et al.*,

2002). Pode-se pressupor que a diminuição do escore apresentado pelo *OSD* no presente estudo influenciou positivamente a qualidade de vida das voluntárias, pois apesar da literatura não apresentar trabalhos que utilizaram a EENM para fortalecimento da musculatura abdominal em indivíduos portadores de lombalgia, alguns estudos que o fizeram em indivíduos saudáveis apresentaram relatos de melhora na qualidade de vida dos participantes e conseqüentemente nas atividades de vida diária desses (Porcari *et al.* 2005; Lake, 1992; Alon *et al.*, 1992).

O tratamento proposto também resultou na diminuição significativa da intensidade da dor avaliada pela EVA, porém diferentemente da avaliação de funcionalidade, as diferenças significativas começaram a aparecer a partir das avaliações feitas na sétima sessão. Pode-se especular que essa diferença tenha se dado por causa do tipo de avaliação, pois para a EVA, as voluntárias relatavam a dor que estavam sentindo no momento da avaliação, enquanto que no *OSD* relatavam o quanto a dor dificultava ou limitava as atividades de vida diária. Vale lembrar que na sétima sessão foi realizado primeiramente o tratamento e posteriormente as avaliações. Especula-se também que os resultados não se mostraram estatisticamente significativos na sétima sessão para o escore de funcionalidade devido ao período do ciclo menstrual em que as voluntárias se encontravam, pois o estudo foi planejado para que a primeira e a última sessão não se realizassem no período pré menstrual ou menstrual das participantes, o que nos indica que na sétima sessão as voluntárias se encontravam em um desses períodos, e como se sabe nessas fases do ciclo menstrual o limiar de dor pode sofrer alterações (Isselée *et al.*, 2002; Vignolo *et al.* 2008). A EVA apresenta efetividade quando comparada a outros instrumentos de mensuração da dor (Jensen *et al.* 1999) e tem sido amplamente utilizada por ser válida e de aplicação rápida e fácil (Arribas *et al.*, 2009). Além disto, a Organização Mundial da Saúde recomenda que a EVA seja incluída nos estudos que avaliam a dor lombar.

O trabalho de fortalecimento muscular normalmente gera um aumento da região trabalhada, porém na região abdominal é esperada uma diminuição

da circunferência, pois os músculos abdominais têm entre outros papéis o de apoiar o conteúdo abdominal, mantendo as vísceras em posição anatômica. No presente estudo, não houve diferença estatística para as mensurações da circunferência abdominal. Acredita-se que esses resultados poderiam ser diferentes se o tempo de tratamento fosse maior, como observado no trabalho realizado por Porcari *et al.* (2005), que obtiveram melhoras positivas na perimetria abdominal de indivíduos saudáveis submetidos a 8 semanas de EENM diariamente. Os resultados discordantes podem ser atribuídos também aos diferentes tempos de estimulação, já que no presente estudo esse tempo foi de 30 minutos para todas as 15 sessões e no estudo de Porcari, a partir da quarta semana o tempo de estimulação passou de 30 para 40 minutos.

O alinhamento postural das voluntárias, verificado pela fotogrametria, apresentou melhora estatisticamente significativa quando comparado com os valores pré-tratamento. Apesar de apenas a PrC apresentar valores menores após as sessões ( $p < 0,05$ ), as correlações encontradas mostraram a efetividade conjunta do tratamento, de acordo com as secções corporais consideradas para a avaliação postural. Esses resultados comprovam o fortalecimento dos músculos abdominais proporcionado pela EENM, devolvendo a essa musculatura a função estabilizadora e permitindo a realização de movimentos corporais com mais facilidade, o que pode ser comprovado pela diminuição da dor e pela melhora no escore de funcionalidade. Estes resultados corroboram com Jucker *et al.* (1998) que também utilizaram a EENM para fortalecimento da musculatura abdominal e obtiveram melhora na postura dos participantes. Pode-se inferir assim, que a melhora no alinhamento corporal das voluntárias tenha ocorrido pelo fato de que a EENM além de fortalecer, facilitou o aprendizado da ativação correta dos músculos abdominais e assim proporcionou equilíbrio entre os músculos posturais.

Desta forma, a EENM pode ser considerada um método efetivo, pois proporcionou fortalecimento e ativação dos músculos abdominais. De acordo com os resultados obtidos, torna-se viável a incorporação da EENM nos programas convencionais de tratamento para a lombalgia crônica não

específica, principalmente nas fases iniciais do tratamento, onde normalmente o indivíduo não é capaz de realizar movimentos com grandes amplitudes.

No entanto, algumas limitações do estudo devem ser pontuadas. Considerando as condições de aplicabilidade da EENM, tornou-se impossível a realização de um estudo duplo cego, que possibilitaria níveis mais altos de confiabilidade. Apesar de se mostrar eficaz no fortalecimento dos músculos abdominais, nenhum estudo sobre o uso desta técnica em pacientes com lombalgia foi encontrado, isso pode ser explicado pelo fato dos fisioterapeutas preferirem terapias ativas, por proporcionarem aos indivíduos maior liberdade e independência. Porém nas fases iniciais, em que o paciente tem dificuldades de realizar tais terapias, a EENM pode ser benéfica no que diz respeito ao preparo muscular do indivíduo. Desta maneira, novos estudos devem ser realizados para que se possa comprovar a eficácia do método no tratamento de pacientes portadores de lombalgia.

## **CONCLUSÃO**

A EENM promoveu efeito satisfatório, na remissão da dor e no alinhamento postural de indivíduos portadores de dor lombar crônica não específica.

Sugerimos que novos estudos sejam realizados, sobretudo, comparando grupos controle e grupos de sujeitos portadores de lombalgia crônica não específica, além da utilização de outros instrumentos de avaliação, a fim de entender melhor a condição muscular desses pacientes.

## REFERÊNCIAS

Alon G, Frederickson R, Gallagher L, Rehwoldt CT, Guillen M. Putnam Pement ML, Barhart JB. Electrical stimulation of the abdominals: The effects of three versus five weekly treatments. *J Clin Electrophysiology*. 1992; 4(1): 5-11.

Alon G, Frederickson R, Gallagher L, Rehwoldt CT, Guillen M. Putnam Pement ML, Barhart JB. Electrical stimulation of the abdominals: The effects of three versus five weekly treatments. *J Clin Electrophysiology*. 1992; 4(1): 5-11.

Arribas MJD, Ramos Sánchez M, Pardo Hervás P, López Chicharro J, Angulo Carreré T, Ortega Molina P, et al. Effectiveness of the physical therapy Godelive Denys-Struyf method for nonspecific low back pain: primary care randomized control trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009; 34(15): 1529-38.

Au G, Cook J, McGill SM. Spinal shrinkage during repetitive controlled torsional, flexion and lateral bend motion exertions. *Ergonomics* 2001; 44.(4): 373-81.

Bricot B. *Posturologia*. 3. ed São Paulo: Ícone, 2004.

Callaghan JP, Dunk NM. Examination of the flexion relaxation phenomenon in erector spinae muscles during short duration slumped sitting. *Clin Biomech*. 2002; 17(5): 353-60.

Chok B, Lee R, Latimer J, Tan SB. Endurance training of trunk extensors muscles in people with subacute low back pain. *Phys Ther* 1999; 79(11): 1032-42.

Davidson M, Keating JL. A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness. *Phys Ther* 2002; 82(1): 8-24.

Detsch C, Luz AMH, Candotti CT, Scotto de Oliveira D, Lazon F, Guimarães LK, et al. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. *Rev PanamSalud Publica*. 2007;21(4):231-8.

Deyo RA, Phillips WR. Low back pain. A primary care challenge. Spine. 1996; 15;21(24):2826-32.

Dillman E. O pequeno livro de Pilates: guia prático que dispensa professores e equipamentos. Rio de Janeiro: Record, 2004.

Fairbank JC, Couper J, Davis JB, O'Brien JP. The Oswestry Low Back Pain disability questionnaire. Physiotherapy. 1980; 66(8): 271-3.

Isseelée H, De Laat A, De Mot B, Lysens R. Pressure-pain threshold in temporomandibular myalgia over the course of the menstrual cycle. J Orofac Pain. 2002; 16(2):105-17.

Jensen MP, Turner JA, Romano JM, Fisher LD. Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. Pain. 1999;83(2):157-62.

Juker D, McGill S, Kropf P, Steffen T. Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. Med Sci Sports Exerc. 1998; 30(2): 301-10.

Juker D, McGill SM, Kropf P, Steffen T. Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and abdominal wall during a wide variety of tasks. Med Sci Sports Exerc. 1998; 30(2):301-10.

Klein BP, Jensen RC, Sanderson LM. Assessment of workers' compensation claims for back strains/ sprains. J Occup Med 1984;26:443-448.

Kots Y. Electrostimulation of skeletal muscles. Canadian Soviet Exchange Symposium, Concoria Univeristy; 1977.

Krismer M, van Tulder M; Low Back Pain Group of the Bone and Joint Health Strategies for Europe Project. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). Best Pract Res Clin Rheumatol. 2007; 21(1): 77-91.

Lake DA, Neuromuscular electrical stimulation. An overview of its application in the treatment of sports injuries. *Sports Med.* 1992; 15(5): 320-36.

Mannion AF, Mntener M, Taimela S, Dvorak J. Comparison of three active therapies for chronic low back pain: results of a randomized clinical trial with one-year follow-up. *Rheumatology (Oxford).* 2001; 40(7): 772-8.

McGill SM, Hughson RL, Parks K. Lumbar erector spinae oxygenation during prolonged contractions: implications for prolonged work. *Ergonomics* 2000; 43(4): 486-93.

Picavet HS, Schouten JS. Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC(3)-study. *Pain.* 2003; 102(1-2): 167-78.

Porcari JP, Miller J, Cornwell K, Foster C, Gibson M, McLea K, Kernozek T. The effects of neuromuscular electrical stimulation training on abdominal strength, endurance, and selected anthropometric measures. *J Sports Sci Med.* 2005; 4(1): 66-75.

Venturelli WS. Correlao das alteraes posturais e da espirometria de crianas respiradoras bucais. Rio de Janeiro, 2006. 73p. [Dissertao mestrado em clnica mdica- UFRJ].

Vignolo V, Vedolin GM, Arajo CRP, Conti PCR. Influence of the menstrual cycle on the pressure pain threshold of masticatory muscles in patients with masticatory myofascial pain. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105(3):308-15.

Webster BS, Snook SH. The cost of 1989 workers compensation low-back-pain claims. *Spine* 1994;19(10):1111-5.



Os resultados encontrados na revisão de literatura mostraram que:

- A literatura disponibiliza evidências de efeitos positivos dos diferentes métodos de tratamento utilizados pelos fisioterapeutas para o tratamento da lombalgia;
- Não há na literatura trabalhos que dêem atenção ao gênero e ao ciclo menstrual, variáveis que devem ser levadas em conta em estudos futuros.

Os resultados encontrados nas amostras estudadas mostraram que:

- Os tratamentos propostos, método Pilates e estimulação eletroneuromuscular (EENM), mostraram-se eficazes para melhora da intensidade da dor lombar e do escore de funcionalidade de mulheres portadoras de lombalgia crônica não específica;
- Apesar das melhoras no alinhamento corporal apresentadas, essas foram estatisticamente significativas apenas para o grupo tratado com EENM.

## REFERÊNCIAS

---

Alon G, Frederickson R, Gallagher L, Rehwoldt CT, Guillen M. Putnam Pement ML, Barhart JB. Electrical stimulation of the abdominals: The effects of three versus five weekly treatments. *J Clin Electrophysiology*. 1992; 4(1): 5-11.

Alon G, McCombe SA, Koutsantonis S, Stumphauzer LJ, Burgwin KC, Parent MM, Bosworth RA. Comparison of the effects of electrical stimulation and exercise on abdominal musculature. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1987; 8(12): 567-73.

Alon G, Taylor DJ. Electrically elicited minimal visible tetanic contraction and effect on abdominal muscle strength and endurance. *Eur J Phys Rehabil Med*. 1997; 7(1): 2-6.

Andrade SC, Araújo AGR, Vilar MJP. Escola de Coluna: revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. *Rev Bras Reumatol*. 2005; 45(4): 224-8.

Arokoski JP, Valta T, Araksinen O, Kankaanpaa M. Back and abdominal muscle functioning during stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001; 82(8):1089-98.

Carpenter DM, Nelson BW. Low Back Strengthening for the Prevention and Treatment of Low Back Pain. *Med Sci Sports Exerc*. 1999; 31(1): 18-24.

Davidson M, Keating JL. A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness. *Phys Ther* 2002; 82(1): 8-24.

Endleman I, Critchley DJ. Transversus abdominis and obliquus internus activity during Pilates exercises: measurement with ultrasound scanning. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89(11):22-5.

Juker D, McGill SM, Kropf P, Steffen T. Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and abdominal wall during a wide variety of tasks. *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30(2):301-10.

Krismer M, van Tulder M; Low Back Pain Group of the Bone and Joint Health Strategies for Europe Project. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007; 21(1): 77-91.

Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works? *Pain.* 2004;107(1-2):176-90.

Mannion AF, Mntener M, Taimela S, Dvorak J. Comparison of three active therapies for chronic low back pain: results of a randomized clinical trial with one-year follow-up. *Rheumatology (Oxford).* 2001;40(7):772-8.

Marras W. Occupational low back disorder causation and control. *Ergonomics.* 2000; 43(7):880-902.

Mitchell HL, Newton I. Medical photogrammetric measurement: overview and prospects. *J Photogr Remote Sens.* 2002; 56(5-6): 286-94.

Nieman DC. Exerccio e saúde. 1. ed. São Paulo: Manole, 1999. 316.

Norris C. Back Stability. Champaign III: Human Kinetics Inc; 2000.

Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* 1992; 5(4): 383-9.

Pope MH, Bevins T, David G, *et al*: The relationship between anthropometric, postural, muscular, and mobility characteristics of males ages 18–55. *Spine.* 1985; 10:644–8.

Porcari JP, Miller J, Cornwell K, Foster C, Gibson M, McLea K, Kernozek T. The effects of neuromuscular electrical stimulation training on abdominal strength, endurance, and selected anthropometric measures. *J Sports Sci Med.* 2005; 4(1): 66-75.

Porcari JP, Miller J, Cornwell K, Foster C, Gibson M, McLea K, Kernozek T. The effects of neuromuscular electrical stimulation training on abdominal strength, endurance, and selected anthropometric measures. *J Sports Sci Med.* 2005; 4(1): 66-75.

Rainville J, Hartigan C, Martinez E, Limke J, Jouve C, Finno M. Exercise as a treatment for chronic low back pain. *Spine J.* 2004; 4(1): 106–15.

**Certificado do Comitê de Ética****COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS****CERTIFICADO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa **"Comparação do método Pilates com um programa de estimulação elétrica neuromuscular (EENM) no tratamento dos músculos abdominais de pacientes com lombalgia"**, protocolo nº 036/2009, dos pesquisadores Camila Pinhata Rocha e Paulo Henrique Ferreira Caria, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 10/06/2009.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project **"Comparison of the Pilates method with a program of neuromuscular electrical stimulation (NMES) in the treatment of abdominal muscles of patients with low back pain"**, register number 036/2009, of Camila Pinhata Rocha and Paulo Henrique Ferreira Caria, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at 06/10/2009.

**Prof. Dr. Pablo Agustin Vargas**  
Secretário  
CEP/FOP/UNICAMP

**Prof. Dr. Jacks Jorge Junior**  
Coordenador  
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.  
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.

**Quebec Back Pain Disability Scale**

Este questionário é sobre a forma como a sua dor na coluna está afetando sua vida diária. Pessoas com problemas na coluna podem encontrar dificuldades em realizar algumas das suas atividades diárias. Gostaríamos de saber se você encontra dificuldades em realizar algumas das atividades listadas abaixo, em função da sua dor. Para cada atividade existe uma escala de 0 a 5. Por favor, escolha apenas uma opção de resposta para cada atividade (não pule nenhuma atividade) e marque um **X** na coluna correspondente.

Hoje em dia você encontra dificuldade em realizar uma ou mais das seguintes atividades abaixo?

	<b>0.</b> Nenhuma dificuldade	<b>1.</b> Mínima dificuldade	<b>2.</b> Alguma dificuldade	<b>3.</b> Dificuldade moderada	<b>4.</b> Muita dificuldade	<b>5.</b> Incapaz de fazer
1. Levantar da cama						
2. Dormir durante a noite						
3. Ao virar-se na cama						
4. Dirigir o carro						
5. Permanecer de pé por 30 min.						
6. Permanecer sentado por várias horas						
7. Subir um lance de escadas						
8. Andar de 300/400 metros						
9. Andar vários quilômetros						
10. Alcançar prateleiras altas						
11. Arremessar uma bola						
12. Correr 100 metros						
13. Tirar comida ou objetos da geladeira						
14. Arrumar sua cama						
15. Colocar meias						
16. Curvar-se para limpar alguma coisa						
17. levantar uma cadeira						
18. Puxar ou empurrar portas pesadas						
19. Carregar duas bolsas de mantimentos						
20. Levantar e carregar malas pesadas						

---

**Ficha de Anamnese****Voluntária número:** \_\_\_\_\_

Nome :

Endereço:

Complemento:

Cidade:

Tel. Res.:

Tel. Com.:

Email:

Idade:

Data de nasc:

Sexo:

Profissão:

Estado civil:

Escolaridade:

**Você Apresenta:**

- Dor na coluna lombar? ( )sim ( )não
- Há quanto tempo?
- Com que frequência?
- Hérnia de disco lombar? ( )sim ( )não
- Infecção ou fratura lombar? ( )sim ( )não
- Osteoporose? ( )sim ( )não
- Deformidade estrutural? ( )sim ( )não
- Desordem inflamatória? ( )sim ( )não
- Síndrome radicular? ( )sim ( )não
- Ciclo menstrual regular? ( )sim ( )não
- Marca passo ou implante metálico? ( )sim ( )não
- Doenças sistêmicas? ( )sim ( )não
- Está grávida? ( )sim ( )não
- Passou por intervenções terapêuticas físicas para lombalgia no último mês?  
( )sim ( )não
- Faz uso de medicação contínua? ( )sim ( )não
- Qual?
- Pratica atividade física regularmente? ( )sim ( )não

**Exame físico:-**    Peso:\_\_\_\_\_ Altura:\_\_\_\_\_ IMC\_\_\_\_\_

## Questionário de Incapacidade por Lombalgia de Oswestry

### Questionário de Incapacidade por Lombalgia de Oswestry

Assinalar somente um box em cada seção que melhor se aplica a você. Embora você possa considerar que duas das afirmações em qualquer seção se relacionam a você, marque somente o box que melhor descreva o seu problema.

#### SEÇÃO I – INTENSIDADE DA DOR

- ☐ Consigo tolerar a dor que me acomete sem ter que recorrer aos analgésicos.
- ☐ A dor é ruim, porém consigo controlá-la sem tomar analgésicos.
- ☐ Os analgésicos proporcionam alívio completo da dor.
- ☐ Os analgésicos proporcionam alívio moderado da dor.
- ☐ Os analgésicos produzem pouquíssimo alívio da dor.
- ☐ Os analgésicos não exercem efeito sobre a dor e eu não os utilizo.

#### SEÇÃO II – CUIDADOS PESSOAIS (Lavar-se, Arrumar-se etc.)

- ☐ Posso cuidar de mim normalmente sem causar dor extra.
- ☐ Posso cuidar de mim normalmente, porém isso causa dor.
- ☐ Sinto dor ao cuidar de mim, razão pela qual sou lento e cuidadoso.
- ☐ Preciso de alguma ajuda, porém controlo a maioria de meus cuidados pessoais.
- ☐ Preciso de ajuda todos os dias na maioria dos aspectos da auto-assistência.
- ☐ Não consigo vestir-me, lavo-me com dificuldade e permaneço na cama.

#### SEÇÃO III – LEVANTAMENTOS

- ☐ Consigo levantar pesos pesados sem dor extra.
- ☐ Consigo levantar pesos pesados, porém com dor extra.
- ☐ A dor me impede de levantar pesos pesados do chão, porém consigo controlá-los se forem posicionados convenientemente, p. ex., sobre uma mesa.
- ☐ A dor me impede de levantar pesos pesados, porém consigo controlar pesos de leve a médios se forem posicionados convenientemente.
- ☐ Consigo levantar somente pesos muito leves.
- ☐ Não consigo levantar nem conduzir absolutamente nada.

#### SEÇÃO IV – CAMINHAR

- ☐ A dor não me impede de caminhar por qualquer distância.
- ☐ A dor me impede de caminhar por mais de 1.5 km.
- ☐ A dor me impede de caminhar por mais de 800 m.
- ☐ A dor me impede de caminhar por mais de 400 m.
- ☐ Consigo caminhar somente usando uma bengala ou muletas.
- ☐ Fico na cama a maior parte do tempo e tenho que rastejar até o banheiro.

#### SEÇÃO V – SENTAR-SE

- ☐ Posso sentar-me em qualquer cadeira pelo tempo que quiser.
- ☐ Posso sentar-me somente em minha cadeira favorita pelo tempo que quiser.
- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de 1 hora.
- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de 30 minutos.
- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de 10 minutos.
- ☐ A dor me impede totalmente de ficar sentado.

#### SEÇÃO VI – FICAR DE PÉ

- ☐ Posso ficar de pé pelo tempo que quiser, sem dor extra.
- ☐ Posso ficar de pé pelo tempo que quiser, porém com dor extra.
- ☐ A dor me impede de ficar de pé por mais de 1 hora.
- ☐ A dor me impede de ficar de pé por mais de 30 minutos.
- ☐ A dor me impede de ficar de pé por mais de 10 minutos.
- ☐ A dor me impede de ficar de pé.

#### SEÇÃO VII – DORMIR

- ☐ A dor não me impede de dormir bem.
- ☐ Só consigo dormir usando comprimidos.
- ☐ Mesmo quando tomam comprimidos, tenho menos de 6 horas de sono.
- ☐ Mesmo quando tomam comprimidos, tenho menos de 4 horas de sono.
- ☐ Mesmo quando tomam comprimidos, tenho menos de 2 horas de sono.
- ☐ A dor me impede absolutamente de dormir.

#### SEÇÃO VIII – VIDA SEXUAL

- ☐ Minha vida sexual é normal e não acarreta dor extra.
- ☐ Minha vida sexual é normal, porém acarreta alguma dor extra.
- ☐ Minha vida sexual é quase normal, porém é muito dolorosa.
- ☐ Minha vida sexual é limitada profundamente pela dor.
- ☐ Minha vida sexual é quase nula por causa da dor.
- ☐ A dor me impede absolutamente de qualquer vida sexual.

#### SEÇÃO IX – VIDA SOCIAL

- ☐ Minha vida social é normal e não me inflige nenhuma dor extra.
- ☐ Minha vida social é normal, porém exacerba o grau de minha dor.
- ☐ A dor não exerce qualquer efeito significativo sobre minha vida social, além de limitar meus interesses mais vigorosos, por exemplo, dançar, etc.
- ☐ A dor restringe minha vida social e eu deixei de sair com a mesma frequência.
- ☐ A dor restringe minha vida social à minha casa.
- ☐ Eu não tenho vida social nenhuma por causa de minha dor.

#### SEÇÃO X – VIAGENS

- ☐ Posso viajar para qualquer lugar, sem dor extra.
- ☐ Posso viajar para qualquer lugar, porém isso me inflige dor extra.
- ☐ A dor é ruim, porém eu enfrento viagens com mais de duas horas.
- ☐ A dor me restringe a viagens com menos de 1 hora.
- ☐ A dor me restringe a viagens necessárias curtas com menos de 30 minutos.
- ☐ A dor me impede de viajar, exceto para ir ao médico ou ao hospital.

(Fairbank, 1980)



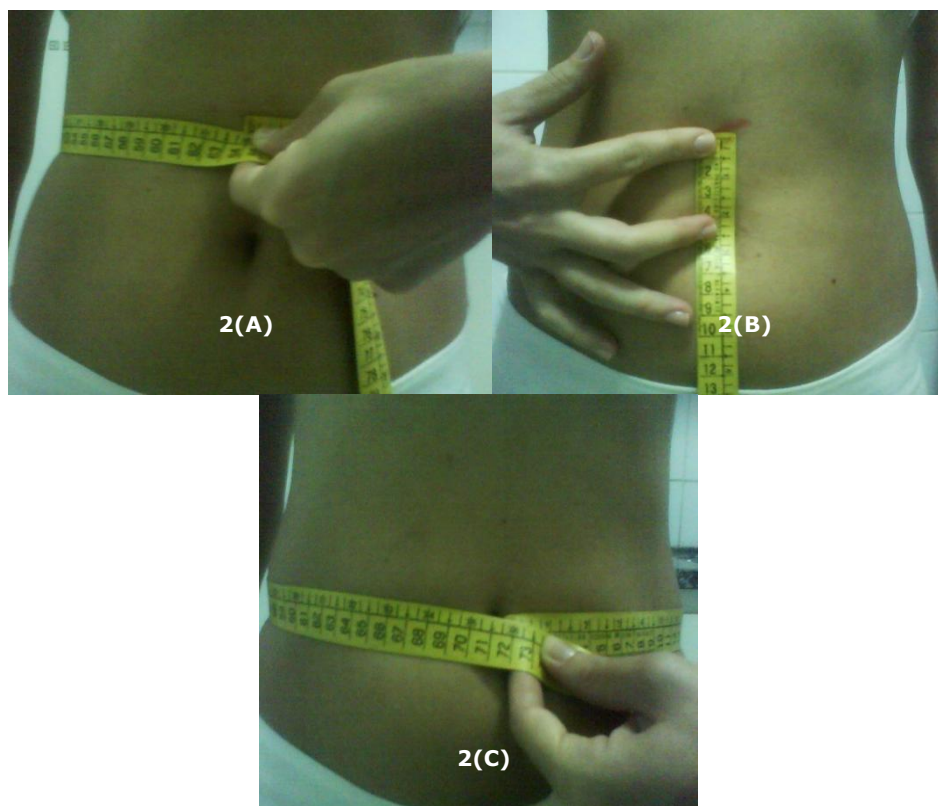
**Fotos**

**Avaliação da dor**

Sem dor \_\_\_\_\_ Máxima dor

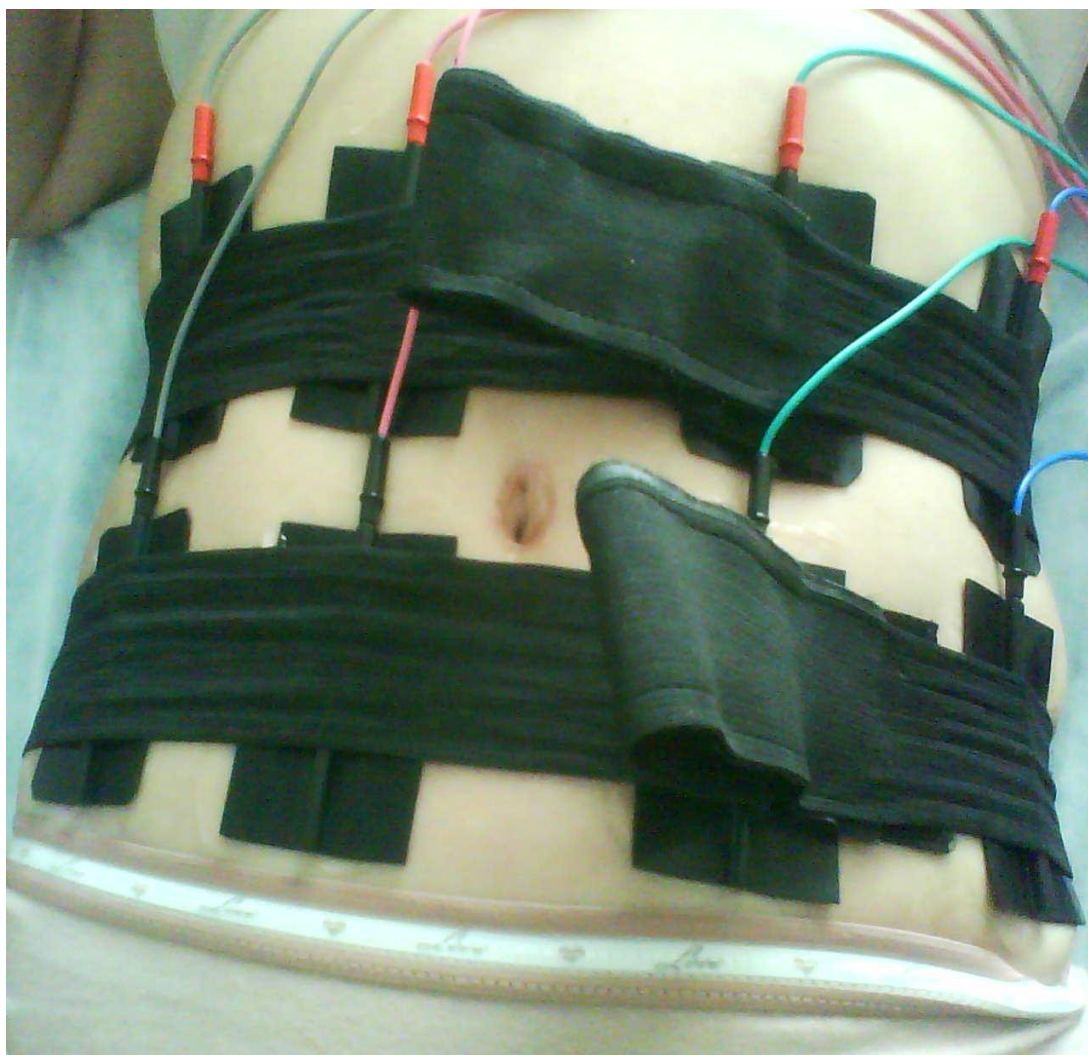
**Figura 01:** Escala visual analógica

**Perimetria**



**Figura 02:** (A) Perimetria realizada ao nível da cintura. (B) Medida usada como referência entre as avaliações. (C) Medida realizada ao nível do cicatriz umbilical.

### Colocação dos Eletrodos



**Figura 03:** Colocação dos eletrodos sobre os músculos reto e oblíquo externo do abdome.

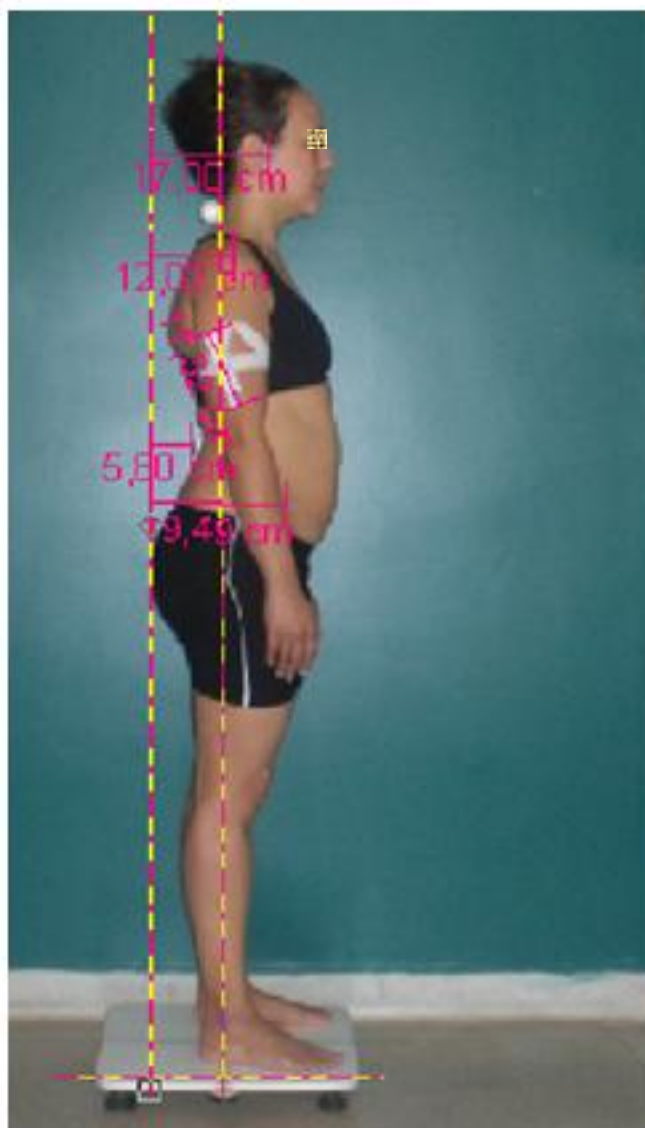
## **Aparelho de EENM**



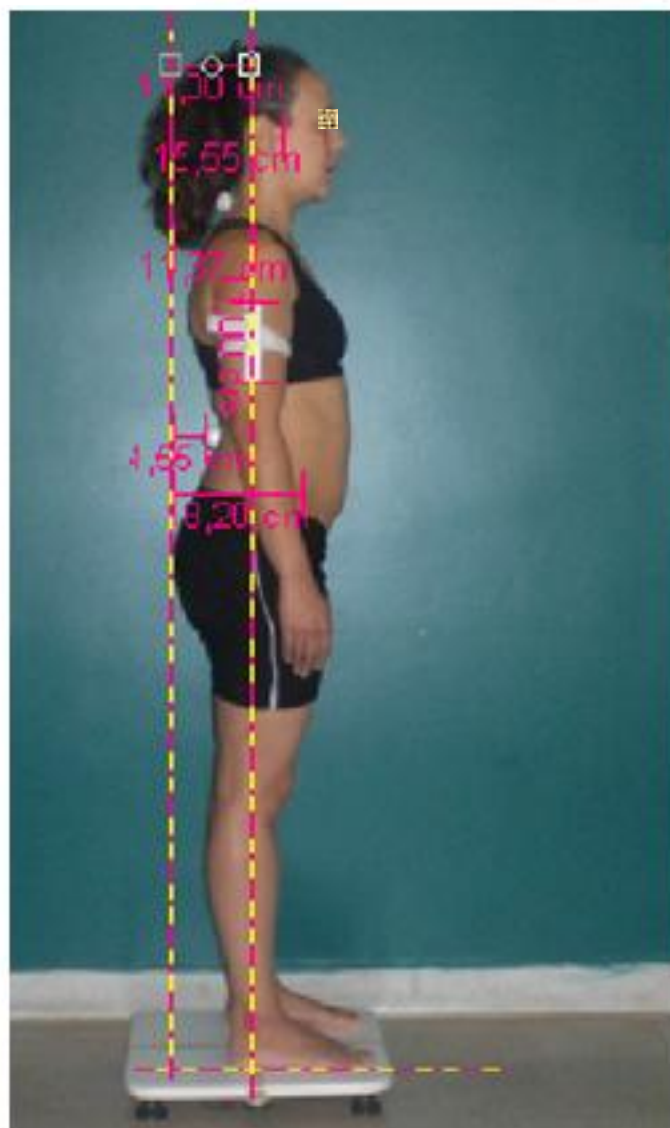
**Figura 04:** Aparelho de eletroestimulação neuromuscular da marca Neurodyn®, com 10 canais v.2.0 Diamond Line, Ibramed.



## Avaliação Postural:



**Sessão 01**



**Sessão 15**

**Figura 05:** Fotos em perfil direito realizadas nas sessões 1 e 15.

**Carta de Submissão:**

Camila Pinhata Rocha,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR NO FORTALECIMENTO DOS MÚSCULOS ABDOMINAIS NO TRATAMENTO DA LOMBALGIA" para Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:

<http://submission.scielo.br/index.php/rbfis/author/submission/26219>

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Leonor A. S. Aizza

Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy

---

Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy

<http://submission.scielo.br/index.php/rbfis>